

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND DEUTSCHER PHYSIKALISCHER
GESELLSCHAFTEN E. V.

unter der Redaktion

von H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, D. HAHN,
F. HUND, H. MOSER, M. PFLÜCKE, R. W. POHL,
B. RAJEWSKY, R. ROMPE, F. TRENDELENBURG,
R. VIEWEG, K. WOLF



AKADEMIE-VERLAG · BERLIN

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.

unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 39

Juni 1960

Heft 6

0. Allgemeines

6-1 *Werner Heisenberg. *Physik und Philosophie*. 201 S. S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 1959. DM 10,— (Ganzl. gbd.) „... Die Konsequenzen der modernen Atomphysik, von denen hier die Rede ist, haben an vielen Stellen das Bild der Welt verändert, das wir aus dem vergangenen Jahrhundert übernommen haben. Sie zwingen zum Umdenken und gehen daher einen weiteren Kreis von Menschen an ...“ Inhalt: Bedeutung der modernen Physik in unserer Zeit. Geschichte der Quantentheorie. Kopenhagener Deutung der Quantentheorie. Quantentheorie und die Anfänge der Atomlehre. Entwicklung der philosophischen Ideen seit DESCARTES im Vergleich zu der neuen Lage in der Quantentheorie. Beziehungen der Quantentheorie zu anderen Gebieten der Naturwissenschaft. Relativitätstheorie. Kritik und Gegenvorschläge zur Kopenhagener Deutung der Quantentheorie. Quantentheorie und Struktur der Materie. Sprache und Wirklichkeit der Materie. Die Rolle der modernen Physik in der gegenwärtigen Entwicklung des menschlichen Denkens.
H. Ebert.

6-2 *Günther Christian Mönch. *Neues und Bewährtes aus der Hochvakuumtechnik*. Schriftenreihe des II. Physikalischen Instituts der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. XXIII u. 1000 S. mit 988 Abb. (2282 Teilbildern) und 254 Tab. VEB Wilhelm Knapp Verlag, Halle (Saale), 1959, DM 98,— (gb.) „Auch dieses Buch ist wie seine Vorgänger als Helfer bei vakuumtechnischen Arbeiten gedacht. Es soll beraten bei der Auswahl und Behandlung der Werkstoffe, bei Konstruktionen von Apparaten oder bei sonstigen Maßnahmen zur Herstellung bester Vakua ...“ Inhalt: Werkstoffe. Einzelteile der Pumpanlage. Pumpanlagen. Einzelteile und besondere Anordnungen für den Versuchsrohrbau. Versuchsrohrbau. Behandlung der Werkstoffe, Einzelteile und Anlage, Betrieb der Anlage.
H. Ebert.

6-3 *Georges J. Béné, R. Beeler und M. Golub. *Nuclear physics and atomic energy*. Terms of nuclear physics and nuclear technology in english deutsch, französisch, russisch. VIII u. 213 S. Elsevier Publishing Comp. Amsterdam, London, New York, Princeton, 1960. Dfl. 16,—. Das im Rahmen der Sammlung „Glossaria interpretum“ herausgegebene Wörterbuch enthält zwei Teile, (a) alphabetisch in english geordnet mit den in den anderen genannten Sprachen zugehörigen Wörtern, (b) alphabetisch in den anderen Sprachen geordnete Register mit Hinweisen auf (a). Es ist beabsichtigt, gemäß der schnellen Entwicklung auf dem Gebiet der Kernphysik das Buch möglichst in periodischer Folge erscheinen zu lassen.
H. Ebert.

6-4 D. F. Boucher and G. E. Alves. *Dimensionless numbers. An up-to-date 10 page tabulation for the chemical engineer*. Chem. Engng Progr. 55, 1959, Nr. 9, (Sept.) S. 55 bis 64. (Wilmington, Delaware, E. I. du Pont de Nemours Co., Inc.) Tabellarische Zusammenstellung aller in der Strömungsmechanik, bei Wärme- und Massentransportproblemen und bei chemischen Reaktionen benutzten dimensionslosen Kennwerte nach folgender Gruppierung: 1. Geometrische Ähnlichkeit. 2. Mechanische (statische, kinematische und dynamische) Ähnlichkeit. 3. Thermische Ähnlichkeit. 4. Chemische Ähnlichkeit.
Eujen.

- 6-5 **H. Wänke.** *Zur Entwicklung der Meteoritenforschung. F. A. Paneth zum Gedächtnis.* Angew. Chem. (A) **71**, 441—443, 1959, Nr. 14. (21. Juli.) H. Ebert.
- 6-6 **J. Goubeau.** *Adolph G. Smekal 1895—1959.* Z. Elektrochem. **63**, 1017—1018, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) Beggerow.
- 6-7 *Prof. Dr. Rudolf Brill 60 Jahre.* Mitt. Max-Planck-Gesellsch. 1959, S. 319, Nr. 5. (Aug.)
- 6-8 *Prof. Dr. Walther Gerlach am 1. 8. 1959 70 Jahre.* Mitt. Max-Planck-Gesellsch. 1959, S. 316, Nr. 5. (Aug.)
- 6-9 *Festschrift Richard Grammel zum 70. Geburtstag am 3. März 1959 (mit Bild).* Ingen.-Arch. **28**, 1959, Festschrift. S. 1—372. (Delft.)
- 6-10 **Ellison H. Taylor.** *Samuel Colville Lind. Born June 15, 1879.* J. phys. Chem. **63**, 773—776, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.)
- 6-11 **Robert Livingston.** *Samuel Colville Lind, The first eighty years.* Radiat Res. **10**, 605—606, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Minneapolis, Univ. Minnesota, Dep. Chem.) H. Ebert.
- 6-12 ***O. R. Frisch, F. A. Paneth †, F. Laves und P. Rosbaud.** *Beiträge zur Physik und Chemie des 20. Jahrhunderts. LISE MEITNER, OTTO HAHN und MAX VON LAUE zum 80. Geburtstag.* XI und 285 S. mit 3 Porträts und 89 Abb. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1959, DM 29,50 (Ln.) „... Die Beiträge dieses Bandes (im Abschnitt für LISE MEITNER sieben (Przibram, Rosenblum, Heitler, Gentner, Wu, Olsen u. Wergeland, Flammarsfeld), für OTTO HAHN neun (Zimen, Pappas, Karlik, Seaborg, v. Hevesy, Aten Jr., Riehl, Born, Baddenhausen, Götze und Wiesner), für MAX VON LAUE zehn (Ewald, Bragg, Laves, Guinier, Jagodzinski, Lonsdale, Hoppe, Bijvoet, Hosemann, Borrmann, ein Epilog von Rosenblum, sind in ihrer Vielgestaltigkeit Spiegelbild der vielfältigen Gebiete, auf denen die Jubilare wissenschaftlich gearbeitet haben ...“ Über die einzelnen Arbeiten wird gesondert berichtet werden. H. Ebert.
- 6-13 *Joseph von Fraunhofer. Patron der angewandten Forschung.* Beispiele angew. Forschung, Fraunhofer-Ges. 1959, (Juli.) S. 7. V. Weidemann.
- 6-14 **K. Sachs.** *Erinnerungen aus fünf Jahrzehnten Elektrotechnik.* Elektrotech. u. Maschinenbau **75**, 660—666, 1958, Nr. 24. (15. Dez.) (Zürich.)
- 6-15 **D. Roth.** *Das optische Institut in Benediktbeuern. 1805—1819. Eine Stätte angewandter Forschung der industriellen Frühzeit.* Beispiele angew. Forschung, Fraunhofer-Ges. 1959, (Juli.) S. 8—13.
- 6-16 **Hermann von Siemens.** *10 Jahre Fraunhofer-Gesellschaft.* Beispiele angew. Forschung, Fraunhofer-Ges. 1959, (Juli.) S. 3—4. (München.)
- 6-17 **Thomas F. Malone.** *A National Institute for Atmospheric Research.* Trans. amer. geophys. Un. **40**, 95—111, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Hartford, Connect., Travelers Insur. Comp., Res. Dep.)
- 6-18 **Hans Ballreich.** *Forschungsförderung durch die Europäischen Gemeinschaften. Euratom-Vertrag.* Mitt. Max-Planck-Gesellsch. 1959, S. 304—312, Nr. 5. (Aug.) (Göttingen.)
- 6-19 *Internationale Kommission für Glas (ICG).* Glastechn. Ber. **32**, 394—396, 1959, Nr. 9. (Sept.) (S. B.)
- 6-20 *58. Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für Physikalische Chemie vom 7. bis 10. Mai 1959 in Darmstadt.* Angew. Chem. (A) **71**, 464—467, 1959, Nr. 14. (21. Juli.) (S. B.)
- 6-21 *V. Internationaler Glaskongreß in München, 29. Juni bis 4. Juli 1959.* Angew. Chem. (A) **71**, 631—633, 1959, Nr. 19. (7. Okt.) (S. B.) H. Ebert.

- 6-22 *Deutsche Glastechnische Gesellschaft. 33. Glastechnische Tagung am 17. und 18. März 1959 in Hamburg.* Chem.-Ing.-Tech. (A) **31**, 409—410, 1959, Nr. 6. (Juni.) (S. B.)
- 6-23 *VDI-Fachgruppe Verfahrenstechnik. Arbeitssitzung des Ausschusses „Hochtemperaturtechnik“ am 11. März 1959 in Düsseldorf.* Chem.-Ing.-Tech. (A) **31**, 410—411, 1959, Nr. 6. (Juni.) (S. B.)
- 6-24 *66. Dechema-Kolloquium am 6. Februar 1959 in Frankfurt a. M.* Chem.-Ing.-Tech. (A) **31**, 411—412, 1959, Nr. 6. (Juni.) (S. B.)
- 6-25 *VDI-Fachgruppe Verfahrenstechnik. Interne Arbeitssitzung des Fachausschusses „Wärmeaustauscher und Verdampfer“ am 20. Mai 1959 in Darmstadt.* Chem.-Ing.-Tech. (A) **31**, 610—612, 1959, Nr. 9. (Sept.)
- 6-26 **Claussen.** *60. Tagung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Optik in Würzburg vom 19. bis 22. Mai 1959.* Optik, Stuttgart **16**, 577—578, 1959, Nr. 10/11. (Okt./Nov.)
H. Ebert.
- 6-27 *Bericht über die 40. Tagung der Deutschen Röntgenesellschaft vom 12. bis 15. Oktober 1958 in Bremen.* Fortschr. Röntgenstr. **90**, 1959, Beiheft, S. 1—88. (S. B.)
- 6-28 *IV. Internationaler Kongreß über Kurzzeitphotographie und Hochfrequenzkinematographie, Köln vom 22. bis 27. September 1958.* Photogr. Korr. **94**, 169—171, 1958, Nr. 11 (Nr. 1132).
- 6-29 **H. Frieser.** *II. Internationales Kolloquium über Korpuskularphotographie vom 25. bis 31. August 1958 in Montreal.* Photogr. Korr. **94**, 190—192, 1958, Nr. 12 (Nr. 1133).
- 6-30 **G. Bruhn, W. Egloff, H. Herrmann, W. Kuzenko und H. Lukas.** *Internationale Konferenz für Informationsverarbeitung in Paris. 15.—20. Juni 1959.* Elektronische Datenverarbeitung 1959, Nr. 3, S. 45—47. (S. B.)
- 6-31 *Kolloquium über Probleme der Metallkunde des Instituts Dr. Straumann, Waldenburg, am 17./18. 10. 1958.* Schweiz. Arch. angew. Wiss. **25**, 261—316, 1959, Nr. 8. (Aug.) (S. B.)
- 6-32 *Microwave spectroscopy and nuclear magnetic resonance. A symposium. 23.—25. Februar 1959 in Aligarh.* J. sci. industr. Res. **18A**, 255—256, 1959, Nr. 6. (Juni.)
V. Weidemann.
- 6-33 **Robert H. Schuler.** *Introduction to the symposium on chemical effects of nuclear transformations.* J. phys. Chem. **62**, 1343—1344, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Pittsburgh, Penn., Mellon Inst., Radiat. Res. Labs.)
- 6-34 *Bericht über die Tagung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft in Brugg am 2. und 3. Mai 1959.* Helv. phys. acta **32**, 249—331, 1959, Nr. 4. (S. B.)
- 6-35 *National Conference on Automatic Control, Warschau, 20.—22. Mai 1958.* Archiv. Automat. Telemekh., Warschau **3**, 153—328, 1958, Nr. 4. (Orig. poln.) (S. B.)
- 6-36 **L. A. Nikolaev.** *The work of the physicochemical section at the VIII Mendeleev Congress on General and Applied Chemistry. Sh. fis. Chim.* **33**, 1895—1900, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.)
H. Ebert.

I. Mathematik

- 6-37 **William M. Rogers, William J. Hall and Robert L. Powell.** *Tables of transport integrals. A supplement.* J. Res. nat. Bur. Stand. **63B**, 23—30, 1959, Nr. 1. (Juli/Sept.) (Boulder, Co.) Tabellen der Integrale $\text{In}(x) = \int_0^x \{e^z z^n / (e^z - 1)^2\} dz$ für $n = 18, 19, 20$ und $0,2 \leq x \leq 50$, $\Delta x = 0,2$. Ergänzung zu Tabellen für $n = 2$ bis $n = 17$ (NBS Circular 595).
V. Weidemann.

6-38 **A. Lichnerowicz.** *Topologie algébrique et géométrie différentielle globale.* Inform. sci. franç. 1959, Nr. 1, S. 5-7. H. Ebert.

6-39 **Herbert Izicki.** *Note on „double binomial coefficients“.* Nuclear Phys. 12, 532, 1959, Nr. 5. (Aug.) (Wien, Österr. Atomenergie.) Kurze Bemerkung zu der Arbeit von K. W. FORD und E. J. KONOPINSKI (Ber. Nr. 3-169) über „Doppel-binomial“-Koeffizienten. Es wird gezeigt, daß nach einer Umformung diese Koeffizienten in Termen gewöhnlicher Koeffizienten ausgedrückt werden können. Kleinpoppen.

6-40 **M. T. Eweida.** *Über Legendre'sche Polynome.* Anz. österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. 1959, S. 142-145, Nr. 8. (S. B.) (Bagdad.) H. Ebert.

6-41 **Hans Ehrmann.** *Iterationsverfahren mit veränderlichen Operatoren.* Arch. rat. Mech. Anal. 4, 45-64, 1959, Nr. 1. (Nov.) (Stuttgart, T. H., Math. Inst. A.) Vf. untersucht Iterationsverfahren der Form $u_{n+1} = T_n u_n$ zur Lösung der Gleichung $u = Tu$, wobei T ein Operator ist und die u_i Elemente eines bezüglich eines linearen halbgeordneten Raumes metrischen vollständigen (oder lokalkompakten) Raumes sind. Falls dazu noch die Operatoren in einem beschränkten Teilgebiet gleichmäßig beschränkt sind und eine obere Schranke für den Abstand $\rho(T_0 u_0, T n u_0)$ existiert, gilt ein Fixpunktsatz, der für $T_n = T$ in bekannte Sätze übergeht. Dem Konvergenzbeweis wird eine Fehlerabschätzung hinzugefügt. V. Weidemann.

6-42 **Hans Ehrmann.** *Konstruktion und Durchführung von Iterationsverfahren höherer Ordnung.* Arch. rat. Mech. Anal. 4, 65-88, 1959, Nr. 1. (Nov.) (Stuttgart, T. H., Math. Inst. A.) Vf. gibt neue Methoden für die Aufstellung von Iterationsverfahren ganzzahliger Ordnungen $k > 1$ an. Die praktische Durchführung ist für $k \geq 3$ gegenüber den bisherigen Verfahren 1. oder 2. Ordnung wesentlich vereinfacht. Die Rechenarbeit wird abgeschätzt. Es ergibt sich z. B. der Satz, daß bei der Lösung algebraischer Gleichungen n -ten Grades in bezug auf die Rechenarbeit (Zahl der Multiplikationen und Divisionen) bis zum Grade $n = 5$ das NEWTONsche Verfahren und für $n > 5$ das Verfahren 3. Ordnung unter allen Verfahren ($r \geq 2$)ter Ordnung das günstigste ist. V. Weidemann.

6-43 **James Conlan.** *The Cauchy problem and the mixed boundary value problem for a non-linear hyperbolic partial differential equation in two independent variables.* Arch. rat. Mech. Anal. 3, 355-380, 1959, Nr. 4. (4. Aug.) V. Weidemann.

6-44 **A. Szybiak.** *On the asymptotic behaviour of the solutions of the equation $\Delta u - \frac{\partial u}{\partial t} + c(x)u = 0$.* Bull. Acad. polon. Sci. (math., astr. phys.) 7, 183-186, 1959, Nr. 4. H. Ebert.

6-45 **I. Sugai.** *Numerical solution of Laplace's equation, given Cauchy conditions.* IBM-J. Res. Dev. 3, 187-188, 1959, Nr. 2. (Apr.) (Brooklyn, Polytech. Inst. Microwave Res. Inst.) Für den Fall, daß numerische Lösungen der LAPLACE-Gleichungen in einem offenen Gebiet gesucht werden, das z. B. einseitig in ein Gebiet übergeht, in dem die POISSON-Gleichung gilt, gibt Vf. an, wie sich die Fehler als Funktion der Maschenweite der Gitterpunkte fortpflanzen, insbesondere, nach wieviel Schritten bei vorgegebener Maschenweite eine bestimmte Fehlergrenze erreicht wird. V. Weidemann.

6-46 **W. Quade.** *Über die Stabilität numerischer Methoden zur Integration gewöhnlicher Differentialgleichungen erster Ordnung.* Z. angew. Math. Mech. 39, 117-134, 1959, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Hannover, T. H., Math. Inst.) V. Weidemann.

6-47 **R. Ansorge.** *Das Hertwigsche Iterationsverfahren zur Auflösung linearer Gleichungssysteme als Gesamt- und Einzelschrittverfahren.* Z. angew. Math. Mech. 39, 248-249, 1959, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Clausthal-Zellerfeld, Bergakad., Inst. Math. Mech.) H. Ebert.

6-48 **K. H. Ziegler, L. Könitzer und W. Zühlsdorf.** *Digitale Meßtechnik.* Z. Messen, Steuern, Regeln 2, 200-205, 1959, Nr. 5. (Okt.) (Berlin, Inst. Regelungstech., VEB Wiss.-Tech. Büro Gerätebau.) Beschreibung der Grundlagen der digitalen Meßtechnik, insbesondere der Analog-Digital-Umsetzer. Bei den integrierenden oder Summier-Umsetzern beruht die Messung auf der Abzählung der quantisierten Meßwerte über ein

bestimmtes Zeitintervall; bei den Momentanwertumsetzern wird jeder Meßwert über verschieden lange Zeitintervalle festgehalten. Das Arbeitsprinzip von Kompensations-, Widerstandskompensations-, Spannungskompensations- und Zeitbasisumsetzern sowie der Umsetzer unter Verwendung von Codescheiben, Walzen und Masken wird erläutert.

V. Weidemann.

6-49 Marcel J. E. Golay. *Note on binary decoding.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 996-997, 1959, Nr. 5, Teil I. (Mai.) (Philadelphia, Penn., Philco Corp.) Bei der automatischen Decodierung von Nachrichten, die nach einem fehlerkorrigierenden Code verschlüsselt sind, gibt es zwei Möglichkeiten. Bei der ersten enthält das Entschlüsselungsgerät ein Decodierungsbuch mit sämtlichen 2^k möglichen Eingängen (k = Wortlänge in bits), zu denen jeweils das richtige Signal angegeben ist. Bei der zweiten Methode ist nur ein Decodierungsbuch im Umfange des Codierungsbuches, also mit wesentlich weniger Eingängen erforderlich, und das richtige Signal wird durch Rechnung ermittelt. Das erste Verfahren erfordert einen umfangreichen Speicher, die zweite Methode einen größeren Aufwand an logischen Operationen. Vf. zeigt an einem Beispiel, daß u. U. die zweite Methode sich relativ einfach verwirklichen läßt. Die Decodierung erfordert in diesem Falle u. a. ein 16 bit-Schieberegister, ein 4 bit-Schieberegister und ein Zwillings-Dreifach-Koinzidenztor.

Kallenbach.

6-50 E. Mishkin. *On the computer realization of an orthonormal spectrum of a given signal function.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **47**, 1003-1004, 1959, Nr. 5, Teil I. (Mai.) (Brooklyn, N. Y., Polytech. Inst., Microwave Res. Inst.) Vf. befaßt sich mit der Entwicklung vorgegebener Signalfunktionen in orthogonale und normierte Polynom-Reihen mit Hilfe von Analog-Rechnern. Als Beispiel werden die LAGUERRESchen Polynome und ihre LAPLACE-Transformierten behandelt. Es werden Schaltungen für die Recheneinheiten angegeben, die zur Bestimmung der Koeffizienten der Reihenentwicklung geeignet sind.

Kallenbach.

6-51 Melvin J. Jacobson. *Correlation and delay line attenuation.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-5**, 4-9, 1959, Nr. 1. (März.) (Troy, N. Y., Rensselaer Polytech. Inst., Dep. Math.) Vf. untersucht rechnerisch den Einfluß einer Dämpfung in der Verzögerungsleitung eines Korrelationsanalysators für den unteren MHz-Bereich. In diesem Falle ändert sich die Dämpfung linear mit der Verzögerungszeit und mit der Quadratwurzel aus der Frequenz. Der Ausgang des Systems wird mit dem eines idealen Analysators ohne Dämpfung verglichen. Es wird gezeigt, daß das Signal-Störverhältnis größer oder kleiner als bei dem idealen System sein kann, je nach der Form des Eingangssignal-Spektrums. Obere und untere Grenzen für das Nutz-Stör-Verhältnis am Ausgang der Verzögerungsleitung werden angegeben.

Kallenbach.

6-52 J. Keilson and N. D. Mermin. *The second-order distribution of integrated shot noise.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-5**, 75-77, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Waltham, Mass., Sylvania Electron. Systems.) Vf. behandeln das folgende Problem: Auf ein integrierendes RC-Netzwerk wirken δ -Impulse in zeitlicher POISSON-Verteilung und mit zeitunabhängiger Amplitudenverteilung $A(y)$ ein. Es sei $x(t)$ der Ausgang des Integrators. Berechnet wird die Gleichgewichtsdichte $W_2(x_1, x_2, \tau)$ zweiter Ordnung durch Lösung der zeitabhängigen Gleichung, die den statistischen Fluß bestimmt. Die Dichtefunktion $W(x)$ erster Ordnung ist durch die Untersuchungen von RICE bereits wohl bekannt. Es wird gezeigt, daß mit zunehmender Häufigkeit der Eingangsimpulse die Lösung in die GAUSSsche Lösung der FOKKER-PLANCK-Gleichung für weißes Rauschen übergeht.

Kallenbach.

6-53 Doyle A. Ellerbruch. *A new memory device - the twister.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **CP-6**, 42-44, 1959, Nr. 1. (März.) (Seattle, Wash., Boeing Airplane Co., Pilotless Aircraft Div.) Der „Twister“ beruht auf den an sich schon vor etwa 100 Jahren entdeckten magnetischen Eigenschaften von Eisen-Nickeldrähten, die mechanisch torquiert werden. Der Effekt läßt sich zur Speicherung von bits ausnützen, ähnlich wie bei den bekannten Speicherkernen aus Ferrit. Zur Zeit werden in den BELL-Laboratorien drei verschiedene Schaltungsarten erprobt. Der Aufbau von Speichern gestaltet sich mit den Eisen-Nickeldrähten mechanisch wesentlich einfacher und raumsparender als bei Ferritkernen.

Kallenbach.

6-54 **M. O. Rabin** and **D. Scott**. *Finite automata and their decision problems*. IBM-J. Res. Dev. **3**, 114—125, 1959, Nr. 2. (Apr.) (Jerusalem, Hebrew Univ., Dep. Math.; Chicago, Univ., Dep. Math.) Vff. behandeln grundsätzliche Probleme der (Rechen-) Automaten. Ein solches Gerät wird als „schwarzer Kasten“ mit einer begrenzten Anzahl innerer Zustände angesehen, der auf Fragen, die ihm durch eine Folge von Zeichen eines vereinbarten Alphabets zugeführt werden, mit „ja“ oder „nein“ antwortet. Die Zuführung wird symbolisch als „Band“ (Lochstreifen- oder Magnetband) bezeichnet. Es wird unterschieden zwischen Maschinen mit einem oder mit mehreren Bändern, wobei das Band entweder nur in einer Richtung oder aber in beiden Richtungen (Einweg- und Zweiweg-Automaten) abgelesen werden kann. Es wird untersucht, ob und wann ein Automat ein Band „annimmt“, ob er eine unendliche Zahl von Bändern annimmt und ob zwei Automaten genau die gleichen Bänder annehmen. Diese Probleme lassen sich durch geeignete Algorithmen lösen. Weitere Untersuchungen befassen sich mit nichtdeterminierten Automaten, die in jedem Operationszustand mehrere Aktionsmöglichkeiten besitzen. Schließlich werden die Maschinen mit mehreren Bändern betrachtet. Unter anderem wird gezeigt, daß bei Zweiband-Zweiweg-Automaten eine Reduktion auf Zweiband-Einweg-Automaten nicht möglich ist.

Kallenbach.

6-55 **J. C. Shepherdson**. *The reduction of two-way automata to one-way automata*. IBM-J. Res. Dev. **3**, 198—200, 1959, Nr. 2. (Apr.) (Bristol, England, Univ.) Vf. behandelt eine Frage, die dem gleichen Problembereich angehört, der von RABIN und SCOTT (vorst. Ref.) diskutiert wurde. Es wird gezeigt, daß bei Einband-Automaten die Zweiweg-Geräte auf Einweg-Geräte zurückgeführt werden können. Der Beweis gründet sich auf die Feststellung, daß die durch wiederholte Abtastung von Bandteilen zu gewinnende Information in Anbetracht der endlichen Zahl der Zustände der Maschine begrenzt ist und daher ebensogut von der Maschine selbst gespeichert werden kann.

Kallenbach.

6-56 **W. W. Peterson** and **M. O. Rabin**. *On codes for checking logical operations*. IBM-J. Res. Dev. **3**, 163—168, 1959, Nr. 2. (Apr.) Zur Erkennung von Übertragungsfehlern in diskreten Nachrichtenkanälen wurden von HAMMING Codes angegeben, die eine Überprüfung der Nachricht in optimaler Weise erlauben. Das gleiche Problem erhebt sich bei Elektronenrechnern im Hinblick auf die richtige Ausführung logischer Operationen. Vff. untersuchen zwei Arten von Codierung. Bei der ersten soll jedem Vektor binärer Zahlen ein Prüfzeichen derart hinzugefügt werden, daß das Prüfzeichen für die logische Funktion sich aus den Prüfzeichen für die beiden Eingangsfunktionen ergibt. Die zweite Art besteht in gewöhnlicher Block-Codierung in Vektoren von binären Zahlen mit der zusätzlichen Forderung, daß die codierten Vektoren Zahl für Zahl bearbeitet werden. Die Beschränkungen, die sich aus diesen Forderungen ergeben, werden studiert. Es wird gezeigt, daß es für alle nichttrivialen logischen Operationen mit zwei Variablen kein einfacheres Prüfverfahren gibt als die Verdoppelung, ausgenommen bei den Operationen „ausschließlich oder“ und ihrem Komplement, welche mit Gruppenalphabeten bewältigt werden können.

Kallenbach.

6-57 **E. G. Kogbetliantz**. *Computation of $\sin N$, $\cos N$ and $\sqrt[m]{N}$ using an electronic computer*. IBM-J. Res. Dev. **3**, 147—152, 1959, Nr. 2. (Apr.) Unter Verwendung rationaler PADÉ-Approximationen werden Sinus- und Cosinusfunktionen mit 10stelliger Genauigkeit in nur 4 Multiplikationen und 1 Division berechnet, wobei allerdings zur Berechnung der PADÉ-Koeffizienten lineare Gleichungssysteme gelöst werden müssen. Bei der Berechnung von Wurzeln höheren Grades gibt die Methode eine sehr gute 1. Approximation, die dann durch NEWTONS Verfahren oder für $m > 4$ ebenfalls durch die PADÉ-Methode schnell verbessert werden kann.

V. Weidemann.

6-58 **R. M. Friedberg**, **B. Dunham** and **J. H. North**. *A learning machine. II*. IBM-J. Res. Dev. **3**, 282—287, 1959, Nr. 3. (Juli.) Vff. setzen die von einem der Autoren (FRIEDBERG) begonnenen Versuche mit „lernenden Maschinen“ fort. Es wurden mehrere Modifizierungen von „Herman“, dargestellt von einer IBM 704, untersucht. Die von den Maschinen zu lösenden Aufgaben waren wieder von der einfachsten Art (Eingangsbit-Ausgangsbit). Die Statistik lief jeweils über $2 \cdot 10^6$ Versuche. Die Ergebnisse, die gra-

phisch dargestellt werden, sind noch nicht befriedigend. Vff. glauben, daß der von ihnen eingeschlagene Weg, die Maschinen zum „Lernen“ zu bringen, zu passiv ist. Das Problem ist äußerst reizvoll, jedoch sehr schwierig zu lösen. Kallenbach.

6-59 Murray Eden. *A note on error detection in noisy logical computers.* Inform. Control **2**, 310—313, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Center Communicat. Sci.) In dem Beitrag wird eine Methode zur Fehlerfeststellung (error detection) für geräuschbehaftete Elemente logischer Rechenmaschinen entwickelt. Das hauptsächlich Resultat besteht darin, daß die logischen Elemente so ausgeführt werden können, daß sie mit binären Eingängen beliebiger Verlässlichkeit und einer Kanalkapazität > 0 arbeiten. Ungeheuer.

6-60 Francis J. Mullin. *The stability and compensation of saturating sampled-data systems.* Commun. and Electronics 1959, S. 270—277, Nr. 43. (Juli.) (Pasadena, Calif. Inst. Technol.) Vf. untersucht Rückkopplungssysteme, die ihre Eingangsgröße in Form diskreter Probewerte erhalten und die ein Begrenzungselement enthalten. Es wird eine notwendige Bedingung für die Stabilität solcher Systeme abgeleitet. Die Bedingung ist vermutlich auch hinreichend. Ferner wird eine Methode zur Gewinnung von Digital-Filtern angegeben, die zur Stabilisierung dieser Systeme dienen können. Die Betrachtungen werden an mehreren Beispielen erläutert. Kallenbach.

6-61 R. Herschel und E. Kettel. *Das Problem der Normierung bei der Anwendung von Analog-Rechenmaschinen zur Behandlung regelungstechnischer Aufgaben.* Regelungstechnik **6**, 400—405, 1958, Nr. 11. (Ulm, Telefunken GmbH, Forschungsinst.) V. Weidemann.

6-62 H. G. Freyther. *Die Verwendung eines Magnettrommel-Rechners in der Motorenkonstruktion.* Tech. Mitt. Krupp **17**, 201—204, 1959, Nr. 4. (Sept.) H. Ebert.

6-63 Clemens Hackl. *Aufbau und Befehlscode des Siemens-Digitalrechners 2002.* Elektronische Datenverarbeitung 1959, Nr. 2, S. 46—53. (München.)

6-64 Shigeharu Yamada, Teruhiko Bessho and Tsuneori Koshiba. *Magnetic core memory of the parametron digital computer musasinol-1* J. Inst. elect. Commun. Engrs Japan **41**, 1149—1155, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) (Tokyo, Elect. Commun. Lab.) V. Weidemann.

II. Astronomie und Astrophysik

6-65 R. Hanbury Brown. *L'interféromètre d'intensité et son application à la mesure des diamètres d'étoiles.* J. Phys. Radium **20**, 898—906, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Manchester, Univ., Jodrell Bank Exp. Stat.) Die Korrelation des Intensitätsinterferometers beruht auf paarweiser Multiplikation der Amplituden der einzelnen Differenzfrequenzen ($v_1 - v_2$), die in den beiden Interferometerarmen aus jeweils zwei Komponenten v_1 und v_2 der einfallenden Strahlung gebildet werden. Beim Radiointerferometer bestehen die Arme aus Antenne, Verstärker, Detektor und NF-Filter, dessen Ausgang mit einem gemeinsamen Multiplikator und einem Anzeigegerät verbunden wird. Beim optischen Instrument ersetzen Spiegel und Photozellen die Antennen und Detektoren; umgekehrt wie beim Radiointerferometer überwiegt das Detektorrauschen weit das „Wechselwirkungsrauschen“ der Strahlung. Das — verglichen mit dem klassischen Interferometer — unempfindlichere Intensitätsinterferometer ermöglicht weit größere Basislängen und erlaubt Messungen auch bei starken atmosphärischen Schwankungen. Bei einem optischen Versuchsinterferometer wurden Spiegel von 156 cm Durchmesser und 65 cm Brennweite mit Photozellen in den Brennpunkten, Verstärker von 40 MHz Bandbreite und ein linearer Multiplikator mit mechanischem Integrator verwendet. Mit diesem Gerät wurde der nach anderen Messungen 0,0069'' betragende Sirius-Durchmesser zu $0,0071'' \pm 0,00055''$ bestimmt. Ein geplantes Interferometer soll, mit 7-m-Spiegeln und maximaler Basis von 200 m ausgerüstet, es gestatten, den scheinbaren Durchmesser von Sternen der Größe $+3$ auf 10% genau zu messen.

Jäkel.

6-66 **N. C. Gerson.** *Periodicities in solar radio noise emission.* Aust. J. Phys. **12**, 299—300, 1959, Nr. 3. (Sept.) Sogen. „Sweepers“, zuerst beschrieben von GERSON und GODDARD (1959), lassen sich bereits in den von ROBERTS (1958) veröffentlichten Beobachtungen nachweisen. Hunger.

6-67 **M. S. Bobrov.** *The estimation of some parameters expressing the inhomogeneity of solar corpuscular streams.* Astr. Sh., Moscow **36**, 601—615, 1959, Nr. 4. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Aus erdmagnetischen Registrierungen in hohen Breiten wird auf verschiedene Eigenschaften der solaren Korpuskelströme in Erdnähe geschlossen: Die Ausdehnung der verdichteten Gebiete („Kondensationen“) ergibt sich zu 100—300 km in unmittelbarer Erdnähe; der mittlere Abstand dieser Kondensation beträgt etwa das 40fache ihres Durchmessers; die Größe der eingefrorenen magnetischen Felder steigt bis zu 10^{-2} Gauss an. Kiepenheuer.

6-68 **L. Biermann, R. Kippenhahn, R. Lüst und St. Temesváry.** *Beiträge zur Theorie der Sonnengranulation.* Z. Astrophys. **48**, 172—188, 1959, Nr. 3. (12. Okt.) (München, Max-Planck-Inst. Phys. Astrophys.) Numerische Durchrechnungen verschiedener Modelle für die Wasserstoffkonvektionszone der Sonne zeigen, daß die beobachtete Größe der Granulen von der Größenordnung der Schichtdicke ist, in der diese sich bilden. Die Fortpflanzung der Granulationsstörung in den äußeren Schichten wird diskutiert. Besonders der Fall hydromagnetischer Wellen quer zum Magnetfeld wird genauer untersucht. Kiepenheuer.

6-69 **U. Becker.** *Die Beobachtung von Surges, Filamenten und chromosphärischen Strukturen im Integrallicht.* Z. Astrophys. **48**, 189—202, 1959, Nr. 3. (12. Okt.) (Freiburg/Br., Fraunhofer Inst.) Die Beobachtung von Surges und bestimmten Filamenttypen auf der Sonnenscheibe im weißen Licht wird diskutiert. Der Kontrast beträgt nur wenige Prozent. Es tritt keine Färbung auf, die Umrisse der Gebilde sind verschwommen. Der Effekt wird vermutlich durch Lichtstreuung an freien Elektronen erzeugt. Kiepenheuer.

6-70 **M. Waldmeier.** *Radioheliogramme und Koronaintensität.* Z. Astrophys. **48**, 163—171, 1959, Nr. 3. (12. Okt.) (Zürich, Eidgen. Sternw.) Ein Vergleich zweidimensionaler Radioheliogramme und optischer Koronabeobachtungen (λ 5303) am Sonnenrande wird durchgeführt. Diese optischen Beobachtungen ergeben im allgemeinen eine bessere Übereinstimmung mit der Radioemission als Sonnenflecken und Calciumfackeln. Auftretende Diskrepanzen werden auf die Unschärfe der optischen Beobachtung zurückgeführt, bei der die Koronaintensitäten am Sonnenrande über mehrere Tage verschmiert werden. Kiepenheuer.

6-71 **K. O. Kiepenheuer.** *Über die Verdichtung der Koronamaterie.* Z. Astrophys. **48**, 290—297, 1959, Nr. 4. (19. Nov.) (Freiburg/Br., Fraunhofer-Inst.) Infolge der starken Abkühlung durch Frei-Frei und Frei-Gebundene-Ausstrahlung nimmt der Gasdruck der Koronamaterie bei Kompression nicht zu. Bei Vorhandensein eines äußeren Druckes ist daher Verdichtung der Koronamaterie zu Protuberanzen möglich. Die erforderliche Kompression wird durch Magnetfelder besorgt, die in der Korona kollidieren. Die erhaltenen Resultate werden auf Eruptionsauswürfe (flare surges) angewendet. Kiepenheuer.

6-72 **R. J. Coates.** *Observation of a solar flare at $4 \cdot 3$ mm wave-length.* Nature, Lond. **182** 861, 1958, Nr. 4639. (27. Sept.) (Washington, D. C., Radio Astron. Branch. U. S. Nav. Res. Lab.) Bei Untersuchungen der Sonne mit einem Radio-Teleskop mit einer Halbwertsstrahlöffnung von 6,7 Bogenminuten konnte bei 4,3 mm Wellenlänge am 25. bis 27. 9. 57 eine Eruption registriert werden, die am 26. 9. die doppelte Intensität der von Fackeln ausgesandten Strahlungen vom 25. und 27. 9. aufwies. Die beobachtete Erhöhung wird verglichen mit der der Gesamtsonnenstrahlung bei 9,4 cm, die an demselben Tage etwa 40% betrug. Die Fläche der Fackel vor und nach Ausbruch der Eruption wird aus Photographien der H α -Linie berechnet. E.-F. Richter.

6-73 **P. R. Romanchuk and T. P. Kudinova.** *On the east-west asymmetry of spot formation activity of the sun.* Astr. Sh., Moscow **36**, 743—745, 1959, Nr. 4. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Die Existenz einer Ost-West-Asymmetrie wird für die Jahre 1935, 1937 und 1939—1946 bestätigt. Es wird bewiesen, daß die beobachtete Asymmetrie nicht

auf Rotationseffekten oder auf der Projektion oder der Entwicklung der Flecken beruht, sondern nur von der Verteilung der Orte der Fleckenentstehung abhängt.

Kiepenheuer.

6-74 Oswald Riedel. *Zeitdilatation und Dopplereffekt bei Erdsatelliten.* Weltraumfahrt **10**, 123-126, 1959, Nr. 4. (Ludwigshafen a. Rhein, Badische Anilin- & Soda-Fabr. A. G.) Die Zeitdilatation eines künstlichen Erdsatelliten, die nur von der großen Halbachse seiner Bahn abhängt und schon aus einfachen Näherungen verifiziert werden kann, ist nur wenig gegen Störungen der Bahnparameter empfindlich. Vf. bringt ein Beispiel mit zwei Satellitenbahnen ($R = 6,6 R_E$, kreisförmig und $a = 40,0 R_E$, $b = 34,36 R_E$, elliptisch) und behandelt die Meßmöglichkeit des sogen. Uhrenvergleichs sowie des DOPPLER-Effektes mittels des v. LAUESchen Frequenzerhaltungssatzes. Voraussetzung ist ein Frequenznormal mit einer Genauigkeit besser als 10^{-10} . Stenzel.

6-75 J. L. Wolfe. *Satellite tracking by H. F. direction finder.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 155-164, 1958, Nr. 1/2. (Ottawa, Can., Nat. Res. Coun., Radio Elect. Engng Div.) Verwendet wurde eine Adcock-Peilanlage zur Azimut-Bestimmung der Sputniks I und II auf 20.005 MHz. Der Meßbereich betrug 6500 Meilen, die Meßwertdichte fünf Ablesungen pro Sekunde. Die Wendepunkt-Bestimmung der Azimut-Zeit-Kurve beruhte auf deren Symmetrie-Eigenschaften, d. h., Vf. setzt dabei voraus, daß die Satellitenbahn eine Kreisbahn sei und der Beobachter sich nicht bewege. Diese Annahme mindert nach Vf. die Genauigkeit des so bestimmten Wendepunktes. Die möglichen Fehler der Peilrichtung und des Zeitpunktes größter Annäherung des Satelliten Sputnik I werden mit 3° bzw. 6 sec. angegeben. Die Rotationsdauer des Satelliten I und (II) wird mit 96 (104.5) Minuten angegeben; sie nahm um drei sec, pro Tag bis zum 20. 10. 1957 ab; die Inklination der Bahnebene betrug $66,5^\circ$ (66°), die westliche Präzessionsbewegung 3° pro Tag. Strahlbrechung der Ionosphäre wird nicht berücksichtigt. W. Becker.

6-76 S. A. Bowhill. *The Faraday-rotation rate of a satellite radio signal.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 175-176, 1958, Nr. 1/2. (University Park, Penn., State Univ., Ionosph. Res. Lab.) Vf. setzt eine eben geschichtete Ionosphäre und einen horizontal fliegenden Satelliten voraus. Weiter soll die Beobachtungsrichtung zum Satelliten mit der Richtung des erdmagnetischen Feldes einen Winkel einschließen, der kleiner ist als 88° (quasi-longitudinale Ausbreitung). Eine einfache Rechnung zeigt dann nach Vf., daß die Drehung der Polarisationsenebene der von Satelliten linear polarisiert ausstrahlenden 108 MHz-Signale unabhängig ist vom Beobachtungsort auf der Erde. W. Becker.

6-77 Robert E. Roberson. *Effect of air drag on elliptic satellite orbits.* Jet Propulsion **28**, 90-96, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Downey, Calif., North American Aviation.) Die Exzentrizität und der charakteristische Radius einer erdnahen Satellitenbahn nehmen wegen der atmosphärischen Hemmungen mit der Zeit ab. Um einfache, angenäherte Ausdrücke für die Abnahme der Exzentrizität mit dem Radius, für die Abnahme des Radius mit der wahren Anomalie und für das zeitliche Anwachsen der wahren Anomalie zu finden, werden Änderungen der Parameter und die KRYLOV-BOGOLJUBOFF-Näherungsmethode verwendet. Den speziellen Fall spiralförmiger Bahnen und die Einwirkung der nichtsphärischen Gestalt und der Rotation der atmosphärischen Hülle der Erde werden diskutiert. E. Hess.

6-78 A. A. Weiss. *The temporal variation of the heights of reflection points of meteor trails.* Aust. J. Phys. **12**, 116-126, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Adelaide, Univ., C. S. I. R. O., Dep. Phys., Div. Radiophys.) Die Höhen von 6400 sporadischen Meteoren wurden von Dezember 1952 bis Februar 1955 mit Hilfe von Radioechos gemessen. Die Auswertung ergibt eine Abhängigkeit der mittleren Höhe sowie der mittleren Schwankung der Höhen von der Höhe des Erdapex', unabhängig von der Jahreszeit. Es wird gezeigt, daß dieser Gang sich nicht vollständig durch die Annahme gleichmäßiger heliozentrischer Verteilung der sporadischen Meteore an der Sphäre sowie einheitlicher Geschwindigkeit erklären läßt. Vielmehr muß man annehmen, daß ein großer Teil der sporadischen Meteore sich mit kleiner Geschwindigkeit praktisch innerhalb der Ekliptik bewegt. Hunger.

6-79 Daniel Barbier et Marcel Mayot. *Une nouvelle solution d'un problème de transfert.* Ann. Astrophys. **22**, 426-429, 1959, Nr. 5. (Sept./Okt.) Ein neues, sehr einfaches Näherungsverfahren zur Lösung des grauen Strahlungsgleichgewichtsproblems wird

mitgeteilt. Iterativ angewendet, führt es in rascher Konvergenz zur exakten Lösung.
Hunger.

6-80 **Sueo Ueno.** *The probabilistic method for problems of radiative transfer. IX. Diffuse reflection and transmission in a finite atmosphere with isotropic scattering in the non-conservative case. X. On the scattering and the transmission functions of S. Chandrasekhar.* Ann. Astrophys. **22**, 468-483/484-490, 1959, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Paris, Inst. Astrophys.) Auf obengenanntes Problem wird die probabilistische Methode angewandt und die stochastische Integrodifferentialgleichung aufgestellt. Aus dieser werden die exakten Lösungen für den reflektierten und durchgehenden Strahl berechnet, die mit den entsprechenden Ausdrücken von CHANDRASEKHAR und SOBOLEV übereinstimmen. Während in Teil IX die Integrodifferentialgleichung für eine Wahrscheinlichkeitsverteilung aufgestellt ist, bei der die optischen Tiefen τ vom Boden der Atmosphäre zählen, ist in Teil X die Gleichung für eine Verteilung aufgestellt, in der τ von der oberen Grenze der Atmosphäre zählt. Die Lösungen sind identisch gleich.
Hunger.

6-81 **R. G. Giovanelli.** *Radiative transfer in non-uniform media.* Aust. J. Phys. **12**, 164-170, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Chippendale, N. S. W., C. S. I. R. O., Div. Phys.) Um den Einfluß der Granulen etc. auf die mittlere Intensität der Strahlung J zu untersuchen, wird das Strahlungsgleichgewicht in der EDDINGTONSchen Näherung behandelt für ein Medium, dessen Absorptionskoeffizient κ , Streukoeffizient λ und Ergiebigkeit S in der Horizontalen sinusförmig variieren. Variiert nur κ , so wird der Einfluß maximal, wenn die optische Tiefe der Granulen $\tau = \frac{2}{3}$ ist. Für sehr große bzw. sehr kleine Durchmesser der Granulen verschwindet er. Variiert dagegen nur λ bzw. nur S , so wird der Einfluß maximal bei sehr großem Durchmesser der Granulen.
K. Hunger.

6-82 **Hubert Reeves.** *Astronomical tests of the existence of Li^4 .* Phys. Rev. Letters **2**, 423-424, 1959, Nr. 10. (15. Mai.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Stud.) Wenn die früher von TYRÉN und TOVE gemachte Bemerkung über die mögliche Existenz eines Nuklids Li^4 (Halbwertszeit 0,4 sec) richtig sein sollte, müßten die Vorstellungen über die Energieerzeugung in den Sternen modifiziert werden. An Stelle des (p-p)-Zyklus hätte man folgende Reaktionskette zu erwarten $\text{H}^1 (\text{H}^1, e^+ \nu) \text{H}^2 (\text{H}^1, \gamma) \text{He}^3 (\text{H}^1, \gamma) \text{Li}^4 (e^+ \nu) \text{He}^4$. Dabei würde mehr als 40% der bei dem Gesamtprozeß freiwerdenden Energie von Elektronen und Neutrinos übernommen werden und nicht mehr für die Aufheizung des Sternkernes zur Verfügung stehen. Der als Folge dieses Prozesses auf der Erde zu erwartende sehr hohe Neutrino-Fluß (etwa 10^{11} Neutrinos/cm²sec mit einer mittleren Energie von 10 MeV) sollte sich z. B. bei den gegenwärtig laufenden Experimenten von DAVIS und HARMER zur Bestimmung des solaren Neutrino-Flusses bemerkbar machen.
G. Weber.

6-83 **A. G. W. Cameron.** *Nuclear astrophysics.* Annu. Rev. nucl. Sci. **8**, 1958, S. 299 bis 326. (Chalk River, Ontario, Can., Atomic Energy Can. Ltd.) V. Weidemann.

6-84 **Bernard Guinot.** *La révision des catalogues d'étoiles à l'aide d'astrolabes.* Bull. astr., Paris **23**, 91-97, 1959, Nr. 1. (Paris, Obs.) Über das Ergebnis zweijähriger Beobachtungen mit dem Astrolabe (Firma Optique et Précision) im Observatorium Paris wird berichtet. Der mittlere Fehler bei der Rektaszensions- und Deklinationsbestimmung (α, δ) von Sternörterern unterschreitet bereits 0,003 bzw. 0,004. Ein verbesserter Katalog von etwa 400 Sternen des FK 3 bzw. Suppl. wird in Aussicht gestellt. Für diese Sterne werden die Ortsabweichungen für 1957 und 1958 vorab mitgeteilt. Zwei Diagramme geben die Beobachtungsbedingungen und den Sichtbarkeitsbereich (δ) der Sterne im Astrolabe als Funktion der Breite des Aufstellungsortes des Instruments. Eine Kette von nur vier oder fünf Instrumenten würde bereits alle Sterne von Pol zu Pol erfassen können. Die Genauigkeitsbereiche aller ausführbaren Beobachtungen werden für α und δ getrennt graphisch wiedergegeben.
Adelsberger.

6-85 **Alejandro Feinstein.** *The intrinsic colors of the supergiant stars of intermediate types.* Z. Astrophys. **47**, 218-224, 1959, Nr. 4. (18. Juni.) (La Plata, Argent., Obs. Astr.) Die Farben der Überriesen werden im Bereich A0 bis K7 diskutiert. Danach scheinen die Farben der G- und K-Überriesen bis zu 0,3 größer zu sein als die der Hauptsequenzsterne.
Hunger.

6-86 **S. Rösch.** *Über die Farben der Sterne.* Optik, Stuttgart **16**, 594, 1959, Nr. 10/11. (Okt./Nov.) (Wetzlar, E. Leitz.) H. Ebert.

6-87 **Henri van Regemorter.** *Recherches sur les problèmes théoriques de classification stellaire. III. L'élargissement des raies de l'hydrogène.* Ann. Astrophys. **22**, 363-393, 1959, Nr. 5. (Sept./Okt.) Unter der Annahme, daß bei adiabatischer Wechselwirkung die Ionen rein statistisch verbreiternd und die Elektronen rein stoßdämpfend wirken, untersucht V. im Anschluß an KOLB die Grenzen der HOLTSMARK-Theorie und berechnet die neue Verteilungsfunktion $W(\beta, R)$ für $R = 1, 2, 5$ und ∞ , $0 < \beta < 5$; sowie für $R = 1, 2, 3, 5, 10$ und ∞ , $\beta \geq 5$. Der Parameter R bewertet dabei den Einfluß der Elektronen. Für $H\delta$ wird R als Funktion von Temperatur und Druck tabelliert. Es wird gezeigt, daß auch im Rahmen der KOLBSchen Theorie die PANNEKOEKSche Approximation nützlich zur Berechnung von Linienprofilen ist. V. Weidemann.

6-88 **W. Deinzer und E. Geyer.** *Die Lichtkurve des Bedeckungsveränderlichen BV 143 = BD + 35°4496.* Z. Astrophys. **47**, 211-217, 1959, Nr. 4. (18. Juni.) (Bamberg, Remis-Sternw.) Der Bedeckungsveränderliche BV 143 wurde photoelektrisch im B-V-System gemessen. Die Lichtkurve ist vom β Lyrae Typ. Der dabei beobachtete Periastron-Effekt kann durch eine asymmetrisch streuende Hülle erklärt werden.

Hunger.

6-89 **E. Schatzman.** *Remarques sur le phénomène de nova. IX. Modèle d'étoile SS Cygni.* Ann. Astrophys. **22**, 436-446, 1959, Nr. 5. (Sept./Okt.) Zur Erklärung der alternierenden Lichtausbrüche von SS Cygni- und U Gem-Sternen wird folgende Hypothese vorgeschlagen: Besteht Resonanz zwischen der Bahnbewegung und den nichtradialen Schwingungen einer Komponente eines Doppelsternsystems, dann wachsen die Amplituden solange, bis zunächst am Pol, dann am Äquator die Dichte von ^3He den Zündwert überschreitet und Kernenergie explosionsartig freigesetzt wird. Nach der Explosion füllt sich die Dichte von ^3He wieder auf, und der Zyklus beginnt erneut. Ein stark vereinfachtes Modell dieses Zyklus wird durchgerechnet. Hunger.

6-90 **George Wallerstein.** *Sharp lines in the spectrum of nova RS Ophiuchi.* Publ. astr. Soc. Pacif. **70**, 537-543, 1958, Nr. 417. (Dez.) (Washington, Carnegie Instit., Mount Wilson, Palomar Obs.)

6-91 **Mary Connelley und Allan Sandage.** *Photoelectric observations of RS Ophiuchi.* Publ. astr. Soc. Pacif. **70**, 600-602, 1958, Nr. 417. (Dez.) (Mount Wilson, Palomar Obs.) V. Weidemann.

6-92 **K. R. Ramanathan und R. V. Bhonsle.** *Cosmic radio noise absorption on 25 MC/S and F scatter.* J. geophys. Res. **64**, 1635-1637, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Ahmedabad, India, Phys. Res. Lab.) Vff. berichten über Messungen des kosmischen Rauschens bei 25 MHz in Ahmedabad zwischen März 57 und Febr. 58. Der tägliche Gang der Dämpfung wird für die einzelnen Monate dargestellt. Vor Sonnenaufgang ist die Dämpfung minimal. Etwa um Mittag hat sie ein Maximum, ebenso zwischen Sonnenuntergang und Mitternacht. Die Dämpfung läßt sich in zwei Komponenten aufspalten, die Anteile der D- und der F-Schicht. Die Dämpfung in der D-Schicht ist nur eine Funktion des Zenitwinkels der Sonne. Die Dämpfung in der F-Schicht wächst mit $f_0 F_2$. Der scharfe Anstieg der Dämpfung kurz nach Sonnenuntergang wird wahrscheinlich durch Streuung in der F-Schicht verursacht, ebenso wie die Verbesserung der Funkübertragung auf 36,4 MHz zwischen Philippinen und Okinawa. — Bei magnetischen Stürmen sinkt die Dämpfung des kosmischen Rauschens. Erbe.

6-93 **J. G. Bolton, G. J. Staneyl und D. E. Harris.** *A 21-cm line survey for galactic longitudes 294° to 328° , latitudes $\pm 8^\circ$.* Publ. astr. Soc. Pacif. **70**, 544-555, 1958, Nr. 417. (Dez.) V. Weidemann.

6-94 **F. J. Kerr, J. V. Hindman und C. S. Gum.** *A 21 cm survey of the Southern Milky Way.* Aust. J. Phys. **12**, 270-292, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Chippendale, N. S. W., C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) Die Halbwertsbreite der Antenne betrug 1.6° und die Empfängerbandbreite 8,5 km/sec. Gleichzeitig wurde an vier Frequenzen registriert. Es wurden jeweils Streifen in Abständen $\Delta l = 5^\circ$ zwischen $l = 175$ und 5° (alte galaktische Koordinaten) quer zum galaktischen Äquator von $b = 9^\circ$ bis 1.05° ausgemessen. Die Ergebnisse sind mitgeteilt als Isophotenkarten, mit der galaktischen Breite und Radial-

geschwindigkeit als Koordinaten, und als Linienprofile. Wo sich vorliegende Durchmusterung mit der Leidener Durchmusterung überdeckt, ist die Übereinstimmung gut. Hiermit ist die Milchstraße in Äquatornähe bei nahezu gleicher Auflösung vollständig durchmustert.

Hunger.

6-95 **G. M. Idlis.** *A general expression for the phase density of finite stationary axially symmetric self-gravitating stellar systems and their differential axial rotation.* Soviet Phys.-Doklady **3**, 1089—1092, 1958, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **123**, 994, 1958, Nr. 6.)

V. Weidemann.

6-96 **J. V. Hindman and C. M. Wade.** *The Eta Carinae Nebula and Centaurus A near 1400 Mc/s. I. Observations.* Aust. J. Phys. **12**, 258—269, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Chippendale, N. S. W., Univ. Grounds, C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) Der galaktische Emissionsnebel NGC 3372 und der extragalaktische Nebel 13S4A wurden bei 1400 MHz mit einer 36 Zoll Transit-Parabol-Antenne bei einer Halbwertsbreite von 1.2° beobachtet und die Energiestromdichte bestimmt. NGC 3372 erscheint vollständig sphärisch symmetrisch, die Ausdehnung beträgt etwa 2° , die Flächenhelligkeit nimmt offenbar zum Zentrum stark zu. 13S4A erscheint ausgedehnt über 7° in Deklination und 3° in Rektaszension, mit einem Haupt- und einem Nebenmaximum.

Hunger.

6-97 **N. P. Suworoff.** *Über die Rotverschiebung in den Spektren von Sternsystemen.* Naturwissenschaften **46**, 529, 1959, Nr. 18. (Sept.) Es wird die Arbeit betrachtet, die ein Photon der Masse $h\nu/c^2$ gegen die Gravitation eines Sternsystems zu leisten hat. Als Rotverschiebung ergibt sich $\Delta\nu/\nu = GM/c^2 R$, wobei R die Entfernung vom Zentrum des Systems ist. Andererseits ist nach HUBBLE die Rotverschiebung proportional der Entfernung. Bei Untersuchungen über die Energiedichte des Gravitationsfeldes ergab sich für die Dichte im interstellaren Raum $\rho = H^2/8\pi G$ (H HUBBLE-Konstante). Damit ergibt sich der Radius der sichtbaren Welt zu $3,56 \cdot 10^{27}$ cm.

Mattig.

6-98 **W. Davidson.** *The red shift-magnitude relation in observational cosmology.* Mon. Not. astr. Soc. **119**, 54—66, 1959, Nr. 1. (Englefield, Green Surrey, Royal Holloway Coll.) Der Zusammenhang zwischen Rotverschiebung und scheinbaren Sternhelligkeiten wird unter der Annahme expandierender Weltmodelle erneut diskutiert und insbesondere der Einfluß der Rotverschiebung auf den Farbindex abgeleitet.

Hunger.

6-99 **V. A. Bailey.** *The steady-state universe and the deduction of continual creation of matter.* Nature, Lond. **184**, 537, 1959, Nr. 4685. (15. Aug.) (Sydney, Univ.) VI. versucht, durch Rückgriff auf einen fünfdimensionalen U_5 die das Erhaltungsprinzip verletzende Hypothese der ständigen Neuschöpfung von Materie im Rahmen der BONDI-GOLDSchen Kosmologie zu umgehen. BONDI bemerkt dazu, daß die Erhaltungssätze die empirische Evidenz im U_4 betreffen, so daß nicht leicht eingesehen werden könne, inwiefern die Ausführungen BAILEYS tatsächlich einen Fortschritt darstellten. V. Weidemann.

6-100 **Vladimir Vand.** *Formation of stellar associations from galactic gas.* Nature, Lond. **184**, 441, 1959, Nr. 4684. (8. Aug.) (Boulder, Col., Univ., Chem. Dep.) H-Regionen, ausgedehnt in flachen Scheiben und unter dem Einfluß des eigenen Gravitationsfeldes, verhalten sich ähnlich wie aufgespannte Flüssigkeitsfilme. So vergrößert sich ein zufällig z. B. durch die Gegenwart eines heißen Sternes entstandenes Loch in der Scheibe rasch. An seinem Rand verdichtet sich die Materie bis zur Kondensation von Sternen. Infolge hydrodynamischer Effekte können dabei zwei parallele Sternringe entstehen; die Rotationsachsen der korrespondierenden Sterne sind antiparallel. Einige der beobachteten Sternketten erscheinen doppelt.

Hunger.

6-101 **A. G. Pacholezyk and J. S. Stodólkiewicz.** *The magnetogravitational instability of an infinite homogeneous medium when a Coriolis force is acting and viscosity is taken into account.* Bull. Acad. polon. Sci. (math. astr. phys.) **7**, 429—434, 1959, Nr. 7. (Warsaw, Univ., Astronomical Observatory; Polish Acad. Sci., Inst. Astronomy.) In Fortsetzung der Untersuchungen von CHANDRASEKHAR (Ber. **33**, 2190, 1954) zeigen Vff., daß das Stabilitätsverhalten nicht beeinflußt wird, wenn zusätzlich Viskositätseffekte in Betracht gezogen werden.

V. Weidemann.

6-102 **A. G. Pacholezyk and J. S. Stodólkiewicz.** *The magnetogravitational instability of a medium in nonuniform rotation.* Bull. Acad. polon. Sci. (math. astr. phys.) **7**, 503—507,

1959, Nr. 8. (Warsaw, Univ., Astron. Obs. Polish Acad. Sci., Inst. Astronomy.) Im Anschluß an BEL und SCHATZMAN (Rev. mod. Phys. **30**, 1015, 1958) untersuchen VIL den Fall, daß magnetische Felder vorhanden sind. Es wird angenommen, daß die Kraftlinien kreisförmig um die Symmetrieachse verlaufen. Solche Felder wirken stabilisierend auf rotationssymmetrische Störungen, die sich senkrecht zu den Kraftlinien ausbreiten. Die Bildung von Spiralarmen einer Protogalaxis würde verhindert, wenn die magnetische Feldstärke einen kritischen Wert überschreitet. Für Dimensionen der Spiralarme von 1 kpc und eine Dichte der Protogalaxis in Sonnenumgebung von $4,2 \cdot 10^{-24} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ergibt sich die kritische Feldstärke zu $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ G}$.

V. Weidemann.

III. Physik (Allgemeines)

6-103 **N. R. Batarchukova.** *On the possibility of utilizing spectrum lines as wavelength norms and a length standard.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Ser. Phys. **22**, 704—706, 1958, Nr. 6. Übersicht über die Entwicklung während der letzten Jahre in der Frage der endgültigen Definition des Meters durch die Wellenlänge einer Spektrallinie. Bericht über Untersuchungen an Spektrallinien von ^{206}Pb (Anregungsbedingungen und Sichtbarkeit von Interferenzen).

Bayer-Helms.

6-104 **V. Uray.** *Problems of measuring uncertainty accuracy and sensitivity.* Acta tech. hung. **22**, 311—327, 1958, Nr. 3/4. (Miskolc, Tech. Univ. Heavy Ind., Electrotech. Inst.) Zunächst wird über die Abschätzung des Fehlers bei Durchführung einer einzigen Messung berichtet, wobei der Fehler der verwendeten Instrumente bekannt ist. Es werden für all jene Fälle, bei denen das Ergebnis als Summe (Differenz), Produkt (Quotient) oder Potenz (Wurzel) aus einmaligen Messungen der Einzelglieder mit entsprechendem Instrument errechnet werden kann, die Formeln angegeben, mittels denen aus den Fehlern der verwendeten Instrumente die Meßunsicherheit des Ergebnisses gefolgert werden kann. Als Beispiel (Produkt) wird u. a. die Messung einer elektrischen Leistung aus einer Spannungs- und einer Strommessung behandelt. Den Schluß der Arbeit bilden Betrachtungen über Empfindlichkeit und Genauigkeit, wie sie z. B. auch im Normblatt DIN 1319 aufgeführt sind.

H. Ebert.

6-105 **Peter Läuchli.** *Iterative Lösung und Fehlerabschätzung in der Ausgleichsrechnung.* Z. angew. Math. Phys. **10**, 245—280, 1959, Nr. 3. (25. Mai.) (Zürich, E. T. H., Inst. angew. Math.)

V. Weidemann.

6-106 **Richard Siering.** *Zur Reichweitenbestimmung von Alphateilchen mit Zählrohr.* Praxis Naturw. **8**, 77—79, 1959, Nr. 3. (15. März.) (Göttingen.)

6-107 **Fritz Voit.** *Der Transistor im Unterricht. Theorie und Schulversuche.* Praxis Naturw. **8**, 68—77, 1959, Nr. 3. (15. März.) (Ingolstadt/Donau.)

6-108 **H. Ulbricht.** *Gedanken zum Strahlenschutz in der Schule.* Math. naturw. Unterr. **11**, 463—465, 1958/59, Nr. 10. (1. März.) (Braunschweig.)

E. Saur.

6-109 **Werner Tretner.** *Ein Massenspektroskop für die Hochvakuumtechnik.* Z. angew. Phys. **11**, 395—399, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Darmstadt, Fernseh GmbH.) In der Hochvakuumtechnik werden zur Restgasanalyse bei niedrigen Drucken zum raschen Ausmessen des Massenspektrums Massenindikatorröhren mit großen Ausgangssignalen gewünscht. Es wird eine nach dem Laufzeitprinzip arbeitende Spektrometerröhre beschrieben, mit der das Restgasspektrum auf zwei verschiedene Arten registriert werden kann: 1. Mit hochfrequent moduliertem Elektronenstrom werden die Gasteilchen ionisiert, die dann zwischen zwei Elektroden längs der Röhrenachse pendeln. Die je nach Ionenart bei verschiedener Frequenz sich vergrößernde, schwingende Ladungswolke erzeugt durch Influenz in den Elektroden Wechselströme, die verstärkt und oszillographisch registriert werden können. 2. Bei konstantem ionisierendem Elektronenstrom wird dem statischen Feld in der Röhre ein hochfrequentes Längsfeld überlagert,

in dem beim Durchlaufen der Frequenz alle Ionenarten nacheinander in Resonanz kommen und die Signalelektrode erreichen können. Ein für das Restgas bei Hg-Diffusionspumpen typisches Massenspektrum wird gezeigt. Das Auflösungsvermögen der Röhre beträgt etwa 20. Die obere Grenze des Meßbereiches liegt bei $5 \cdot 10^{-6}$, die untere bei $1 \cdot 10^{-8}$ T. Unterhalb 10^{-8} T muß der Signalstrom mit einem Sekundärelektronenvervielfacher verstärkt werden. Wachsmuth.

6-110 E. Kinder. *Ein einfaches Mehrwege-Vakuumentil.* Vakuum-Tech. 8, 38, 1959, Nr. 2. (März.) (München, Univ., II. Phys. Inst.) Von einer zentralen Stelle gehen mittels Simmeringen gedichtete Zweigrohre ab, (Boden eines evakuierbaren Topfes), in die hinein von oben her (Deckel des Topfes) Stangen (ebenfalls mittels solcher Ringe gedichtet) nach Belieben hineingesenkt werden können. Das ist für zahlreiche Anschlüsse durchführbar und eignet sich zur wahlweisen Verbindung mehrerer Pumpstellen (z. B. Rohr, Schleuse und Diffusionspumpe bei einem Elektronenmikroskop). H. Ebert.

6-111 Werner Espe. *Glimmer als Werkstoff der Hochvakuumtechnik.* III. Vakuum-Tech. 8, 67-75, 1959, Nr. 3. (Apr.) In dieser letzten Folge werden Verschmelzung von Glimmer mit Glas als Metall (Araldit, AgCl-Schmelzkitt, verschiedene im Wärmeausdehnungskoeffizienten übereinstimmende Partner), Anwendung von Glimmer im einzelnen (isolierende Halte- und Distanzierungs-Scheiben, Fixierungs- und Dämpfungsglieder, Abdeckplatten, Isolierzwischenlagen, Strahleneintrittsfenster, Energie-Austrittsfenster, Rasterplatten) sowie synthetischer Glimmer und Glimmer-Ersatz ($\text{KMg}_3\text{BSi}_3\text{O}_{10}\text{F}_2$, Schuppenglas; Eigenschaften u. a. Wärmeausdehnungskoeffizienten). 74 Literaturhinweise. H. Ebert.

6-112 P. I. P. Kalmus. *A simple flexible vacuum joint.* Vacuum, Lond. 9, 147, 1959, Nr. 2. (Mai.) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Ein in seiner Außenfläche gut poliertes Rohr wird hineingezwängt in eine O-Ring-Dichtung, kann durch einen besonderen Haltering gerichtet und im Vakuum bewegt werden. Der Druck ist 10^{-4} Torr. H. Ebert.

6-113 W. R. Lamb, F. A. Rhoads and P. S. Applebaum. *A shutter for use between source and work during vacuum evaporations.* Vacuum, Lond. 9, 147-148, 1959, Nr. 2. (Mai.) (San Francisco, Calif., U. S. Naval Radiolog. Def. Lab.) Die Harmonika-ähnlich gefaltete Schutzfolie aus Aluminium steht beim Aufheizen und Entgasen der Verdampfer-Quelle vor dem zu bedampfenden Stück. Das Schwenken der Folie geschieht, wenn bedampft werden soll, elektromagnetisch. H. Ebert.

6-114 J. Schweitzer. *Réflexions sur l'ultra-vide.* Vide, Paris 14, 165-182, 1959, Nr. 82. (Juli/Aug.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Appl.) In der Arbeit wird ein umfassender Überblick über die Faktoren gegeben, die für das Ultrahochvakuumgebiet von Bedeutung sind. Nach einer kurzen Diskussion über das Endvakuum von Diffusionspumpen werden die Oberflächenprobleme eingehend behandelt. Dampfdruck der Materialien, Kapillarkondensation, physikalische und chemische Adsorption, innere Lösung und Diffusion sowie Durchlässigkeit der Wände sind beim Aufbau von UHV-Apparaturen zu beachten. Schließlich werden die Strömungsvorgänge bei sehr niedrigen Drucken unter Berücksichtigung der Stoßzeit der Moleküle mit den Wänden besprochen. Bächler.

6-115 Francé Lah. *Tetroden-Ionisationsmanometer.* Elektroteh. Vestnik 27, 69-74, 1959, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Orig. kroatisch m. dt., engl. u. franz. Zfg.) (Ljubljana.) Das Gerät ist als Tetrode für den Druckbereich $5 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-7}$ Torr. Die Elektroden sind gitterförmig ausgebildet, damit sie elektrisch entgast werden können, und so dimensioniert, daß ihre Oberflächen, dem Verhältnis ihrer Leitfähigkeit angepaßt, bei Parallel-Schaltung mit der Kathode gleich stark glühen. Die Tetrode hat gegenüber der Triode den Vorteil einer besseren Welligkeit des Emissionsstromes und den vorteilhaften Einfluß des Steuergitters auf die Verteilung des Ionenstromes. Es ist ein besonderer Kathodenschutz gegen Durchbrennen vorgesehen, wenn überraschend Luft in die Vakuumanlage eindringt. H. Ebert.

6-116 **J. Pollard.** *Progress in vacuum technology.* Rep. Progr. Phys. **22**, 1959, S. 33—73. (Baldock, Herts., Serv. Electron., Res. Lab.) Zusammenf. Artikel. Behnsch.

6-117 **Th. Kraus.** *Über die Evakuierungsgeschwindigkeit von Hochvakuumanlagen.* Vakuum-Tech. **8**, 39—43, 1959, Nr. 2. (März.) Langsam abklingende Gasbildungsvorgänge an den Grenzflächen im Innern beeinflussen den Evakuierungsprozeß. Es wird aus kinetischen Betrachtungen eine Pumpzeitregel $t = t(p)$ abgeleitet, die für Konstrukteur wie Bedienungspersonal gleich wichtig ist. $t = (F/S \cdot \varphi / (p - p_0))^n - t_0$. F ist Oberfläche der Probe, S = Sauggeschwindigkeit der Pumpe, p_0 = der durch stationäre Vorgänge verursachte Enddruck, t_0 = eine von den Anfangsbedingungen abhängige Konstante, n charakterisiert den Typ der Gasbildung ($n = 1$ für Adsorptionsprozesse) (Idealfall TEMKIN-Isotherme meist für Metalle), $n = 2$ für Diffusionsprozesse (besonders bei Kunststoffen), φ = eine stoffabhängige Konstante. Bei Metallen, durch anorganische Stoffe verunreinigt, kann man für $F \cdot \varphi$ auch $V \cdot p_a$ setzen. p_a ist ein charakteristischer Druck, der die obere Grenze des Gültigkeitsbereiches der Regel darstellt; für weniger unsaubere Flächen ist $p_a = 10^{-2}$ Torr, für sehr verschmutzte $> 10^{-1}$ Torr.

H. Ebert.

6-118 **N. T. M. Dennis und A. A. Runki.** *Dampfstrahlejektoren und mechanische Booster-pumpen.* Dechema-Monogr. **33**, 1959, Nr. 477—502, S. 259—268. (Crawley, Sussex.) Nach Beschreibung des Aufbaus und der Arbeitsweise (Sauggeschwindigkeit, Vorvakuum) der beiden Pumptypen werden deren Einsatzmöglichkeiten besprochen. Die Dampfstrahlejektoren (eine Ejektor- mit zwei Diffusionsstufen, Großdestillation für Trocknung von Kondensatoren, Schmelzen von Metallen) arbeiten am vorteilhaftesten zwischen 10 und 10^{-1} Torr, die BOOSTER-Pumpen (Bootsprinzip, einstufig, gekoppelt mit einer rotierenden Vakuumpumpe) zwischen 10^{-1} und 10 Torr: Vakuum-Öfen zum Verarbeiten von Titan sind mit beiden Pumparten ausgestattet. Bei den Ejektoren ist unmittelbar hinter der ersten Stufe eine zusätzliche Kühlung angebracht.

H. Ebert.

6-119 **M. Berthaud et J. Bailleul-Langlais.** *Directionnalité des getters.* Vide, Paris **13**, 293—295, 1958, Nr. 78. (Nov./Dez.) Vff. geben einen Kurzbericht über eine Untersuchung der Getterverteilung (Getter: Bariumverbindungen) auf einer Glasunterlage nach dem Aufdampfen aus einem Eisenrohr. Die Gettersubstanz wurde vor dem Aufdampfen im Kernreaktor bestrahlt. Nach dem Aufdampfen wurde die Unterlage in kleine Stücke geschnitten und die Aktivität der Stücke gemessen. Die erhaltene Verteilung zeigt die Streutendenz dieses Gettertyps (Ba). Die Methode ist zur Bestimmung der Verteilung auch anderer Getterttypen geeignet.

Vieth.

6-120 **G. Mongodin.** *Groupe de pompage entièrement soudé et dégazable pour ultra-vide.* Vide, Paris **14**, 95—97, 1959, Nr. 80. (März/Apr.) Die noch nicht in Betrieb genommene Anlage wird in ihren Einzelteilen beschrieben. Das Risiko des Undichtwerdens wird sehr verringert sein. Wichtig ist Verschweißen in Argonatmosphäre.

H. Ebert.

6-121 **R. P. Henry.** *Mesure de la vitesse de dégazage par une méthode due à Oatley.* Vide, Paris **14**, 226—240, 1959, Nr. 82. (Juli/Aug.) Es werden zwei Möglichkeiten zur Bestimmung der Pumpgeschwindigkeit beim Evakuieren von Gefäßen mit gasenden Oberflächen beschrieben. Die Geschwindigkeiten lassen sich bei Kenntnis der Strömungswiderstände kleiner Öffnungen in der Pumpleitung, die sich theoretisch berechnen lassen, auf Druckdifferenzmessungen zurückführen. Bei Verwendung eines variablen Strömungswiderstandes kann das Problem auf eine genauere Druckmessung zurückgeführt werden, dabei entfallen auch andere Fehlerquellen, die dem erstgenannten Verfahren anhaften und diskutiert werden. Vorläufige Meßergebnisse für die Evakuierung eines Stahlbehälters mit einer Oberfläche von $0,51 \text{ m}^2$ werden angegeben.

Wuttig.

6-122 **N. Ia. Basalaeva.** *Evolution of gas in metals used in vacuum technology.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 1027—1031, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. SSSR **28**, 1102, 1958, Nr. 5.) Bei Bestimmung der Sauggeschwindigkeit einer Pumpe ist grundsätzlich nicht nur der Strömungswiderstand der Leitung, sondern auch die Gasabgabe der einzelnen Teile im Innern des Rezipienten zu berücksichtigen. Dazu ist

die Kenntnis der Gasabgabe z. B. der Metalle notwendig. Die nach einem Substitutionsverfahren (es wird vor Einbringen der Probe mittels meßbaren Lecks, die zur Aufrechterhaltung eines bestimmten Druckes notwendige Gasmenge festgestellt) werden für Cu, Messing, Duraluminium, rostfreien Stahl sowie für Lötungen bestimmt. Reinigen und Abspülen in Benzol und Aceton bringt z. B. ein Herabsetzen der Gasabgabe um den Faktor 70. Eine Messing-Lötung ist um den Faktor 4 besser als eine Kupfer-Lötung.

H. Ebert.

6-123 **Hiroshi Ishii** and **Akio Ito**. *Study on the mercury vapour pump*. Bull. electrotech. Lab. Tokyo **23**, 241-268, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Orig. japan. m. engl. Zfig.) Die Arbeit umfaßt drei Abschnitte: 1. Glas-Metall-Quecksilber-Diffusions-Pumpe mit hoher Sauggeschwindigkeit (Zwei-Stufen-Düsen-Einsatz mit veränderbarem Querschnitt der Mündungsöffnung; mit ihren guten vakuumtechnischen Eigenschaften ist sie einer üblichen Öldiffusionspumpe überlegen); 2. Quecksilber-Diffusionspumpe ganz aus Glas für Gasanalyse (zwei Typen werden untersucht, die eine mit hoher Sauggeschwindigkeit ist für Gasextraktion besonders geeignet, während die andere — robuster gebaut — sowohl für Gasextraktion, wie für Kompression verwendet werden kann; Kühlttemperatur unter 0°C hat eine besondere Steigerung der Pumpwirkung zur Folge). 3. Quecksilber-Ejektor-Pumpe aus Glas für Gasanalyse (entwickelt aus der Theorie der Supersonik-Aerodynamik, geeignet für Gas-Zirkulation und -Kompression). Die englische Zusammenfassung bringt aus dem umfangreichen Original offensichtlich nicht alle Ergebnisse.

H. Ebert.

6-124 **D. K. Edwards**. *Mercury bleeder valve for critical adjustment of air pressure*. J. sci. Instrum. **36**, 507, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Victoria, B. C., Forest Biology Lab.) Einfaches regelbares Luftauslaßventil, das aus einem in Hg variabler Höhe tauchenden, längsgeschlitzten Glasrohr besteht.

A. Deubner.

6-125 **Günter Lautz**. *Thermoelektrische Temperaturstabilisierung elektrischer Schaltelemente*. Elektrotech. Z. (A) **80**, 741-745, 1959, Nr. 21. (1. Nov.) (Braunschweig, T. H., Inst. tech. Phys.) Nach einer Darstellung der Grundlagen der thermoelektrischen Erscheinungen, des Einflusses der geometrischen Bemessung und des Wirkungsgrades thermoelektrischer Anordnungen wird über die Anwendung des PELTIER-Effekts zur Kompensation der schädlichen Erwärmung in Leistungsgleichrichtern und -transistoren berichtet. Es werden einige Anordnungen diskutiert, in denen eine Reihe von in Serie geschalteten PELTIER-Elementen in direkten thermischen Kontakt mit dem zu kühlenden Kristall gebracht sind oder durch zylindrischen Aufbau der Kühlelemente ein thermoelektrisch stabilisiertes Arbeitsvolumen geschaffen wird.

Harbeke.

6-126 **H. Masson**. *De l'emploi des matières plastiques comme isolateurs à bas potentiel*. Suppl. J. Phys. Radium **20**, 76A-79A, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Dakar, Fac. Sci., Lab. Phys. Météorol.) Die Erwärmung großer Mengen von Wasser durch die Sonne geht am bequemsten in Gefäßen aus plastischem Material vor sich. In der Arbeit wird auseinander gesetzt, wie man schnell diese Art von Sonnenheizkörpern unter gegebenen Gebrauchsbedingungen berechnet.

E.-F. Richter.

6-127 **R. Plank**. *Kälteanlagen für Temperaturen bis -100°C*. Kältetechnik **11**, 126 bis 130, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Karlsruhe.)

V. Weidemann.

6-128 **Helmut Karwat**. *Verteilung von Gasen in Flüssigkeiten durch Rührer*. Chem.-Ing.-Tech. (A) **31**, 588-598, 1959, Nr. 9. (Sept.) (München, T. H., Lab. therm. Grundverf.) Problem: Bei Absorption kleiner Gasmengen durch Flüssigkeiten liegt der Hauptübergangswiderstand auf der Flüssigkeitsseite; er kann durch Rühren jedoch verkleinert werden. Es wird der Zusammenhang zwischen Rührleistung und Rührwirkung untersucht. Apparatur: Zylindrische Reaktionsgefäße von 3, 40, 95 l Inhalt, am Umfang mit je vier Strombrechern besetzt, und ein Satz auswechselbarer Rührer werden verwendet. Gaszuführung erfolgt von unten. Drehzahl, Drehmoment, Gasmenge können gemessen werden. Versuche: Verschiedene Rührertypen werden auf ihre Eignung untersucht, die Abhängigkeit des Stoffübergangs von Leistungsaufnahme, Drehzahl, Bodenabstand und Art der Gaszuführung im kontinuierlichen und diskonti-

nuerlichen Versuch ermittelt. Verwendete Stoffpaare: Luftsauerstoff-Natriumsulfit-Lösung und Kohlendioxyd-Carbonatlösung. Ergebnisse: Der Stoffübergang ist unabhängig von der Bauart des Rührers, abhängig von der Leistungsaufnahme desselben. Propellerrührer eignen sich wegen geringer Leistungsaufnahme (geringe Turbulenz) schlechter. Günstigster Leistungsaufwand: 1—2 PS/m³. Durch Begasung der Flüssigkeit sinkt die Leistungsaufnahme um ca. 25—35%. Weitere Angaben: 11 Literaturstellen, Prinzipdarstellungen, Diagramme.

Pinker.

6-129 **A. Rieche und Manfred Schulz.** *Papierchromatographie organischer Peroxyde.* Angew. Chem. **70**, 694—696, 1958, Nr. 22/23. (26. Nov.) (Berlin-Adlershof, Akad. Wiss., Inst. Org. Chem.) Es wird über ein Verfahren berichtet, das die Trennung von organischen Peroxyd-Gemischen mit Hilfe der Papierchromatographie gestattet. Diese Methode erlaubt speziell die durch Autoxydation von organischen Verbindungen auftretenden hochexplosiven Peroxyd-Typen unter Verwendung kleinster Substanzmengen exakt nachzuweisen und zu trennen. Es wird ein partiell acetyliertes Filterpapier benutzt. Die Erkennung der Verbindungen auf den entwickelten Chromatogrammen erfolgt mit Hilfe von Farbreaktionen entsprechenden Reagentien. — Einige Beispiele dieses Trennverfahrens werden beschrieben.

Kirchner.

6-130 **M. Schütze.** *Feinreinigung von Gasen mit einem hochaktiven Kupferkatalysator.* Angew. Chem. **70**, 697—699, 1958, Nr. 22/23. (26. Nov.) (Ludwigshafen, Badische Anilin- und Soda-Fabr. A. G., Ammoniaklab.) Die Untersuchungen an einem zunächst nur zur Hydrierung verwendeten aktiven Kupferkatalysator zeigten, daß dieser Katalysator sich ausgezeichnet zur Feinreinigung von Gasen in Laboratoriumsapparaturen und in technischen Anlagen bewährt und nicht nur katalytisch, sondern auch als Adsorptionsmittel äußerst wirksam ist. Der Katalysator eignet sich zur Reinigung von Stickstoff, Edelgasen, Wasserstoff, Kohlenmonoxyd, Kohlendioxyd, Ammoniak, Methan, Äthan, Propan, Äthylen, Propylen und Gasgemischen verschiedenster Zusammensetzung. Einige Anwendungsbeispiele sowie die Reduktion und Regeneration des Katalysators werden beschrieben.

Kirchner.

6-131 **R. Kaiser.** *Gas-Chromatographie.* Z. Messen, Steuern, Regeln **2**, 98—102, 1959, Nr. 3. (Juni.) (Leipzig, Inst. Verfahrenstech. organ. Chem.)

6-132 **Gottfried Klippel.** *Destilliersäulen zum Arbeiten bei niedrigen Drucken.* Diss. Univ. Hamburg, 1958.

H. Ebert.

6-133 **Hermann Strosche.** *Eine einfache Dosiereinrichtung beim Vakuumbedampfen.* Z. angew. Phys. **11**, 441—443, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Nürnberg, Stand. Elektr. Lorenz AG., Bauelementew.) Beim Aufdampfen mehrkomponentiger Verbindungs- oder Legierungsschichten müssen besondere Maßnahmen für die Durchführung der Verdampfung getroffen werden. Die vorliegende Arbeit beschreibt eine Vorrichtung mit der kleine, genau dosierte Mengen der zu verdampfenden Komponenten innerhalb gewünschter Zeitintervalle in die hierzu vorliegenden Tiegel eingefüllt werden. Die Anordnung besteht im wesentlichen aus einer Revolverscheibe, die zur Aufnahme der Substanzstückchen mit Bohrungen versehen ist — nach Maßgabe der Zahl der Komponenten in entsprechend viele Lochkreise aufgliedert. Die Wirkungsweise sowie die mit einer solchen Vorrichtung erzielten Resultate werden am Beispiel des Aufdampfens dünner CdSe-Schichten erläutert.

Günther.

6-134 **Robert L. Bronnes.** *Titanium coatings on molybdenum wire.* J. electrochem. Soc. **106**, 272—273, 1959, Nr. 3. (März.) (Irvington-on-Hudson, N. Y., Philips Labs.) Das Verfahren wird genau beschrieben: Drähte aus Mo (0,3 mm), Ti (0,3 mm) und W (0,6 mm); Entfetten in Aceton, Ausglühen in Wasserstoff-Flamme bei 1100°C 30 min Mo u. W, Wendel aus W mit stellenweiser Umwicklung mit Ti-Draht; Ausspannen des Mo-Drahtes, darum die W-Wendel; beide getrennt heizbar; Entfetten in Trichloräthylendampf; Einbau in Glasglocke, Auspumpen (2,10⁻⁷ Torr) und Erwärmen auf 50°C; Mo-Draht auf 1600°C bei 6 · 10⁻⁵ Torr, bis 2 · 16⁻⁶ Torr erreicht ist. Herabsetzen der Temperatur des Mo auf 900°C bei 6 · 10⁻⁷ Torr und Erhöhen der Temperatur des W bis etwas über Ti-Schmelzpunkt, Erhöhen der Temperatur des Mo auf 1600°C (kontrol-

liert durch zugeführte Heizenergie), Abschalten. Auch für längere Drähte ist das Verfahren anwendbar.
H. Ebert.

6-135 **J. W. Porteous.** *Device for graduating test-tubes and similar glassware.* J. sci. Instrum. **36**, 509-510, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Aberdeen, Univ., Marischal Coll., Dep. Biolog. Chem.) Apparat zur raschen Anbringung von Eichmarken an einer großen Zahl von Proberöhren o. ä. (Leistung: 100 Röhren in 5 Stunden).
A. Deubner.

6-136 **Duane T. McRuer and Ezra S. Krendel.** *The human operator as a servo system element. I/II.* J. Franklin Inst. **267**, 381-403/511-536, 1959, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Inglewood, Calif., Syst. Technol. Inc.; Philadelphia, Penn., Franklin Inst., Labs Res. Devel.) Vff. betrachten die Tätigkeit des Menschen in gewissen geschlossenen Regelkreisen. Die quantitative Beschreibung der menschlichen Einwirkung ist für die Entwicklung von Regelkreisen unter menschlicher Mitwirkung von Bedeutung. Eine „kompatible“ Darstellung in einer dem Regelfachmann geläufigen Ausdrucksweise ist dabei erwünscht. Vff. verwenden ein quasilineares Modell, das aus zwei Komponenten besteht, einer „beschreibenden Funktion“ und einem „Rest“ (residual). Die beschreibende Funktion charakterisiert den Teil der menschlichen Ausgangsfunktion, der linear mit der Eingangsfunktion korreliert ist. Der verbleibende Anteil wird durch den „Rest“ beschrieben. Die beschreibende Funktion wird aus Versuchsergebnissen verschiedener Autoren abgeleitet und es werden plausible Ursachen für den „Rest“ angegeben. Bei sorgfältiger Einschätzung der menschlichen Anpassungsfähigkeit ist es möglich, optimale Systeme hinsichtlich Vollkommenheit und Zuverlässigkeit zu entwerfen.
Kallenbach.

6-137 **H. J. Gevatter.** *Regelung der Stellgliedgeschwindigkeit als Mittel zum Stabilisieren von Regelkreisen.* S. u. F. (Schoppe u. Faeser) Tech. Mitt. 1959, S. 37-43, Nr. 2. (Juli.) (Minden/Westf.)
V. Weidemann.

6-138 **Reinhard Henrich.** *Beitrag zur Frage der optimalen Bemessung der frei wählbaren Regelkonstanten.* Diss. T. H. Stuttgart, 1959.
H. Ebert.

6-139 **Gerhard Schweizer.** *Beiträge zur Berechnung und zur experimentellen Untersuchung von nichtlinearen Regelkreisen.* Diss. T. H. Stuttgart, 1959.

6-140 **Hansgerd Zirwas.** *Die ergänzende Rückführung als Mittel zur schnellen Regelung von Regelteilen mit Laufzeit.* Diss. T. H. Stuttgart, 1959.

6-141 **O. P. D. Cutteridge.** *The stability criteria for linear systems.* Proc. Instn elect. Engrs (C) **106**, 125-132, 1959, Nr. 10. (Sept.) (Manchester, Coll. Sci. Technol.)

6-142 **A. A. Feldbaum.** *Steady process in simplest discrete optimizing system with random disturbances.* Automat. Telemekh., Moskau **20**, 1056-1070, 1959, Nr. 8. (Orig. russ. m. engl. Zfg.)

6-143 **Yu. P. Leonov.** *On approximate synthesis of optimum linear detecting systems.* Automat. Telemekh., Moskau **20**, 1071-1080, 1959, Nr. 8. (Orig. russ. m. engl. Zfg.)
V. Weidemann.

IV. Mathematische Physik

6-144 **Théodore Vogel.** *Systèmes dynamiques héréditaires.* Cah. Phys. **13**, 319-328, 1959, Nr. 107/108. (Juli/Aug.) (Marseille, Centre Rech. Sci., Ind. Maritimes, Centre Nat. Rech. Sci.) Nach allgemeinen Betrachtungen über die mathematische Beschreibung des Verhaltens und der Entwicklung physikalischer Systeme erörtert Vf. die Darstellung dynamischer, von ihrer Vorgeschichte abhängiger („hereditärer“ = „erblich belasteter“) Systeme. 1. Die von VOLTERRA (1913) eingeführten mathematischen Grundlagen und Hypothesen über die benötigte Funktion der vergangenen Systemzustände. 2. Das allgemeine Entwicklungsgesetz „regulärer“ hereditärer Systeme. 3. Existenz und

Stabilität periodischer Lösungen. 4. Entartete und latente Vorgeschichte. 5. Zeitliche, von der Systemvergangenheit abhängige Änderung der Grenzen des Phasenbereichs, in dem das Entwicklungsgesetz gültig ist. Jörchel.

6-145 Julian Schwinger. *The algebra of microscopic measurement.* Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **45**, 1542—1553, 1959, Nr. 10. (Okt.) Die fundamentale mathematische Struktur der Quantenmechanik wird als symbolischer Ausdruck der physikalischen Gesetze entwickelt, die das mikroskopische Gebiet beherrschen. Dabei wird auf die Begriffe: kommutativ und assoziativ eingegangen, die Transformationsfunktion und ihre statistische Interpretation wird behandelt, die lineare Korrespondenz zwischen Operatoren und Zahlen, die sogenannte Spur, erörtert, die Wahrscheinlichkeitsformel und die Symmetrieeigenschaft diskutiert sowie komplexe Zahlen, Matrizen und ihre Multiplikation behandelt. M. Wiedemann.

6-146 M. L. Ter-Mikaelian and B. V. Khachatryan. *On the limits of applicability of the impact-parameter method.* Soviet Phys.-JETP **8**, 898—899, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moscow **35**, 1287—1289, 1958, Nov.) Bei der Betrachtung von Strahlungsprozessen benutzt man die Störungstheorie oder auch die Stoßparameter-Methode (WEIZSÄCKER-WILLIAMS-Methode). Es wird der Ansicht entgegengetreten, daß die letztere ungenauer ist, und gezeigt, daß die quantenmechanischen Formeln in diejenigen der letzteren Methode überführt werden können. A. Bauer.

6-147 Armin Uhlmann. „Gemischte Differentialen“ und das Transformationsverhalten einiger Feldgleichungen. Wiss. Z. Fr. Schiller-Univ. Jena **8**, 247—252, 1958/59, Nr. 2/3. (Jena, Univ., Theor.-Phys. Inst.) Es handelt sich um die Anwendung des CARTANSchen Kalküls der alternierenden Differentialformen auf einfache feldtheoretische Fragen bei beliebiger Metrik. Uhlmann.

6-148 E. R. Caianiello. *Regularization and renormalization. II. Necessary and sufficient conditions.* Nuovo Cim. (10) **14**, 185—210, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Napoli, Univ., Ist. Fis. Teor.) (I. Ber. Nr. 4—151.) Die in I angekündigten „Bedingungen des zweiten Typs“ werden formuliert und diskutiert. Die gewonnenen Ergebnisse können sich von den bisher bekannten Renormierbarkeits-Forderungen unterscheiden. So erweist sich z. B. die Theorie der neutralen skalaren Mesonen als nicht renormierbar. Die Verwendung der eingeführten modifizierten Integrale erlaubt eine Lösung der differentiellen Verzweigungsgleichungen für Kerne unter der Bedingung, daß die Lösungen zu einer bestimmten wohldefinierten mathematischen Klasse gehören. Dadurch verschwinden alle Ultraviolett-Divergenzen, und in der mathematisch strengen Formulierung der renormierten Theorie wird weder auf „nackte Teilchen“ Bezug genommen, noch von der unphysikalischen Aufspaltung der Prozesse in FEYNMANsche Graphen Gebrauch gemacht. Alle Beiträge der Vertex-Teile verschwinden (wenigstens in der Elektrodynamik), da sie sich vor der eigentlichen Rechnung gegen die Beiträge der Elektronen-Selbstenergie aufheben. Jörchel.

6-149 R. S. Liotta. *Remarks on the covariant hamiltonian formalism for vectorial fields.* Nuovo Cim. (10) **14**, 443—447, 1959, Nr. 2. (16. Okt.) (Roma, Univ., Ist. Fis.) Der in früheren Arbeiten des Vf. (Ber. **35**, 2464, 1956; **38**, 809, 1959; Nuovo Cim. **13**, 921, 1959) entwickelte kovariante HAMILTON-Formalismus für neutrale und geladene skalare Felder, für Spinorfelder und für das auf der LAGRANGE-Funktion $L = 1/2 \cdot \partial A_\mu / \partial x_\nu \cdot \partial A_\mu / \partial x_\nu$ basierende elektromagnetische Feld wird auf das vektorielle Mesonenfeld und auf das auf der LAGRANGE-Funktion $L = -1/4 (\partial A_\nu / \partial x_\mu - \partial A_\mu / \partial x_\nu)^2 - 1/2 (\partial A_\mu / \partial x_\mu)^2$ basierende elektromagnetische Feld angewandt. Jörchel.

6-150 K. M. Guggenheimer. *Interpretation of resonance energies in the photoproduction and scattering of pions from hydrogen.* Nature, Lond. **183**, 1758—1759, 1959, Nr. 4677. (20. Juni.) (Glasgow, Univ., Dep. Nat. Philos.) Es wurde gezeigt, daß die vom Vf. früher angegebene Formel für die Massen einiger schwerer Fermionen die Resonanzenergien für die Photoproduktion und die Streuung von Pionen an Protonen liefert. Die so gerechneten Werte stimmen mit den beobachteten innerhalb der experimentellen Fehlergrenzen überein. G. Weber.

6-151 F. Coester. *Bound states of a many-particle system.* Nuclear Phys. **7**, 421—424, 1958, Nr. 4. (Juli.) (Iowa City, State Univ., Dep. Phys.) Die Richtigkeit der BRÜCKNER'schen Näherungsmethode zur Behandlung von Vielkörpersystemen hängt davon ab, daß in der Entwicklung der Energie nur „irreduzible“ Terme auftreten. Während die bisher gelieferten Beweise für die Abwesenheit „reduzierbarer“ Terme auf einer genauen Untersuchung der Störungsterme beliebiger Ordnung beruhten, werden in der vorliegenden Arbeit strenge formale Lösungen der SCHRÖDINGER-Gleichung für den gebundenen Zustand konstruiert, denen man leicht ansieht, daß bei einer Entwicklung der Energie nach der Störungstheorie keine „reduzierbaren“ Terme auftreten. Wiedecke.

6-152 Kailash Kumar and S. N. Biswas. *Strange particle contribution to the magnetic moment of the nucleon.* Nuclear Phys. **9**, 446—448, 1958/59, Nr. 3. (Jan.) (Bombay, Tata Inst. Fundam. Res.) Der Beitrag der starken Hyperon-K-Meson-Nukleon-Wechselwirkung zum magnetischen Moment des Nukleons wurde in erster Näherung berechnet. Bei Anpassung an die experimentellen Werte ergaben sich unter Annahme pseudoskalarer K-Mesonen für die Kopplungskonstanten die Beziehungen: $g_{\pi}^2/4\pi = 9,6$ und $g_{KN}^2/g_{\pi}^2 = 0,06$, bei skalaren K-Mesonen dagegen: $g_{\pi}^2/4\pi = 11,3$ und $g_{KN}^2/g_{\pi}^2 = 0,016$. G. Weber.

6-153 H. M. Nussenzveig. *The poles of the S-matrix of a rectangular potential well or barrier.* Nuclear Phys. **11**, 499—521, 1959, Nr. 3. (Juni.) (Rio de Janeiro, Centro Brasileiro de Pesquisas Fis.) Es wird nicht-relativistische Streuung an einem sphärisch symmetrischen rechtwinkligen Potentialtopf oder -wall untersucht. Die dem Problem assoziierten Pole der S-Matrix werden als Funktionen der Topftiefe (Wallhöhe) diskutiert. Einige früher als bedeutungslos angesehene Pole sind wichtigen physikalischen Effekten zuzuordnen. D. Schulz.

6-154 W. Królikowski. *On the universal Fermi interaction.* Nuclear Phys. **11**, 687—690, 1959, Nr. 4. (Juni.) (Warsaw, Univ., Inst. Theor. Phys.; Acad. Sci., Inst. Nucl. Res.) Ein früher (Ber. **38**, 1428, 1959) vorgeschlagener Formalismus gestattet es, die Wechselwirkung zwischen Fermionen in einer kurzen Form auszudrücken. D. Schulz.

6-155 Ettore Minardi. *Connection between masses and isobaric spin.* Nuclear Phys. **12**, 35—57, 1959, Nr. 1. (Juni.) (Torino, Inst. Naz. Nucl.) Es wird auf der Grundlage der 1. Quantisierung eine Theorie der Elementarteilchen entwickelt durch Verallgemeinerung der Fundamentalgleichungen freier Teilchen, indem eine „bilokale“, von zwei Raum-Zeit-Variablen abhängende Funktion angenommen wird und Symmetrie der Fundamentalgleichungen in den Variablen. Als einziger Parameter wird eine universale Länge eingeführt. Es ergeben sich alle Massen — außer der von geladenen π - und μ -Mesonen — mit guter Genauigkeit; strangeness und das GELL-MANN-NISHIJIMA-Schema finden eine einfache Erklärung; die Isobarenspins der verschiedenen Massen ergeben sich ohne weiteres aus dem Formalismus. Die Theorie impliziert notwendig eine indefinite Metrik. Die Existenz eines π -Mesons mit dem Isobarenspin Null wird vorausgesetzt. Im Anhang wird mit einer ad-hoc-Annahme die Existenz von geladenen π - und μ -Mesonen erklärt. D. Schulz.

6-156 Ning Hu. *The proper field of a physical nucleon.* Nuclear Phys. **12**, 87—102, 1959, Nr. 1. (Juni.) (Dubna, Joint Inst. Nucl. Res.) Die Energiewerte der TOMONAGA-Gleichung eines Nukleons werden aus den asymptotischen Lösungen für sehr große Mesonenzahl erhalten mit der Bedingung, daß diese Lösungen Reihen mit nur positiven ganzzahligen Potenzen der Mesonenemissionsoperatoren sind. Es wird die Möglichkeit diskutiert, daß die asymptotischen Lösungen für den Grundzustand eine qualitative Beschreibung der Situation bei kleinen Abständen vom Kern des Nukleons darstellen. Die Theorie erklärt die Entstehung von Mesonenschauern bei Nukleonenzusammenstößen hoher Energie durch das Abschütteln von Mesonenwolken während der Kollisionen. D. Schulz.

6-157 T. Takabayasi. *Relativistic particle with internal rotational structure.* Nuovo Cim. (10) **13**, 532—554, 1959, Nr. 3. (1. Aug.) (Paris, Inst. Henri Poincaré.) Ein Teilchen

mit innerer Rotation wird LORENTZ-kovariant dadurch gekennzeichnet, daß der Energie-Impuls-Vektor p_μ und der Vierer-Geschwindigkeitsvektor v_μ nicht parallel sind. Für die Bewegung des Teilchens gelten die Gleichungen $\frac{d p_\mu}{d \tau} = 0$, $\frac{d}{d \tau} S_{\mu \nu} = p_\mu v_\nu - p_\nu v_\mu$.

Es gibt dann 2 Massenparameter, die durch $p_\mu v_\mu = -m$ und $p_\mu^2 = -m'^2$ definiert sind und gemäß der Beziehung $m' = m \sqrt{1 - V^2}$ zusammenhängen, wobei V_i die dreidimensionale Geschwindigkeit im Ruhssystem des p_μ -Vektors (Schwerpunkts-Ruhsystem) ist. Gemäß den Bewegungsgleichungen existiert ein Spintensor $S_{\mu \nu}$, mit dem sich ein Spin-Pseudovektor $s_\mu = \tilde{S}_{\mu \nu} v_\nu$ und ein Helicity-Pseudovektor $M_\mu = \tilde{S}_{\mu \nu} p_\nu$ definieren lassen; für letzteren gilt $\frac{d}{d \tau} M_\mu = 0$. Da durch die Bewegungsgleichungen 3 dynamische

Größen unbestimmt bleiben, können Zusatzbedingungen eingeführt werden wie diejenigen von WEYSSENHOFF (Acta phys. polon. 9, 7, 19, 37, 1947): $S_{\mu \nu} v_\nu = 0$. Vf. benutzt statt dieser die schwächere Bedingung $s_\mu p_\mu = 0$, welche besagt, daß das Teilchen „starr“ und „kugelsymmetrisch“ ist. — Die Kinematik des Teilchens beschreibt Vf. durch ein Vierbein $\{a_\mu^r\}$, das v_μ mit dem dreidimensionalen Dreibein $\{a_m^r\}$ vereinigt, das zum Ruhssystem des v_μ -Vektors gehört. Vf. zeigt dann, daß sich das Vierbein $\{a_\mu^r\}$ durch einen vierkomponentigen komplexen Spinor ζ beschreiben läßt, der gemäß

$$(\zeta \bar{\zeta})^2 + (i \bar{\zeta} \gamma_5 \zeta) = 1 \quad (*)$$

normiert ist. Dann sind die Bewegungsgleichungen des Teilchens (einschließlich der Zusatzbedingung) erfüllt, wenn ζ der Bewegungsgleichung

$$2iQ \frac{d \zeta}{d \tau} - i p_\mu \gamma_\mu \zeta - \left(\frac{m'^2}{m} \right) ((\bar{\zeta} \zeta) - (\bar{\zeta} \gamma_5 \zeta) \gamma_5 \zeta) = 0 \quad (**)$$

gehört, wobei Q eine Strukturkonstante ist. Der nichtlineare Term in (**) ist eine Folge der Normierung (*). (**) kann als klassisches Analogon zur unitären Feldgleichung HEISENBERGS aufgefaßt werden. — Die Lösung von (**) führt zu der Aussage, daß das Teilchen außer der translatorischen Bewegung eine Kreisbewegung mit einer invarianten Winkelgeschwindigkeit um p_μ — also eine „Zitterbewegung“ — ausführt. Ferner rotiert die 3. Achse des Vierbeins mit derselben Winkelgeschwindigkeit um M_μ . Eine Bewegung mit WEYSSENHOFF-Bedingung erweist sich als entarteter Fall, bei dem die zweite Rotationsbewegung fortfällt. ζ gehorcht dann einer an die DIRAC-Gleichung erinnernde Bewegungsgleichung. — Wird ζ antikommutativ gequantelt:

$$[\zeta_\alpha, \bar{\zeta}_\beta]_+ = \frac{\hbar}{2Q} \delta_{\alpha\beta}, [\zeta_\alpha, \zeta_\beta]_+ = [\bar{\zeta}_\alpha, \bar{\zeta}_\beta]_+ = 0, \quad (***)$$

so erfüllt der Spinoperator

$$S_k \equiv S_{ij} = -iQ (\bar{\zeta} \gamma_i \gamma_j \zeta) \quad (ijk) \sim (123)$$

die übliche Vertauschungsrelation für den Drehmomentenoperator. In den Eigenwerten $j(j+1)\hbar^2$ von S^2 kann j aber auch halbzahlig sein, weil S_k ja kein Bahndrehmoment ist. Treder.

6-158 E. Kazes. *Meson production in the static charged-scalar theory*. Nuovo Cim. (10) 14, 74-80, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Chicago, Ill., Univ.) Vf. zeigt, daß die Mesonen-erzeugungsamplituden in der Theorie geladener skalarer Felder Integralgleichungen befriedigen, die sich in der Einmesonennäherung auf das RIEMANN-HILBERTsche Grenzwertproblem reduzieren, so daß mit Hilfe dieser Näherung die vollständige Lösung angegeben werden kann. Für verschiedene Energien sind die $(\pi^+ + p)$ - und $(\pi^- + p)$ -Erzeugungsquerschnitte sowie die entsprechenden Werte nach der BORNSchen Näherung angegeben. Jörchel.

6-159 Khu Nin. *Strong and weak interactions involving hyperons*. Soviet Phys.-JETP 7, 446-449, 1958, Nr. 3. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 34,

646—650, 1958, (März.) GELL-MANNS allgemeine Theorie der starken Wechselwirkungen wird ausgedehnt auf schwache Wechselwirkungen. Die HAMILTON-Funktionen, die die starken bzw. schwachen Wechselwirkungen beschreiben, werden angegeben, und es zeigt sich, daß die daraus folgenden Ergebnisse vom Experiment bestätigt werden.

Willkomm.

6-160 Noboru Nakanishi. *A theory of clothed unstable particles. I.* Progr. theor. Phys., Kyoto 19, 607—621, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.) Auf der Grundlage der Quantenfeldtheorie werden die Zustände der instabilen Teilchen untersucht mit Hilfe des — neu eingeführten — Begriffs der „komplexen Distribution“, einer Verallgemeinerung der SCHWARTZschen Distribution. Die komplexe Distribution erlaubt es, den exakten Eigenvektor des Gesamt-HAMILTON-Operators zu konstruieren. Der Eigenwert ist komplex; sein Realteil stellt die Masse, der Imaginärteil das halbe Reziproke der Lebensdauer des Teilchens dar. Der so konstruierte Zustand ist nicht beobachtbar; deshalb wird der „physikalische“ Zustandsvektor als Näherung des exakten definiert.

Wiedecke.

6-161 Noboru Nakanishi. *A theory of clothed unstable particles. II.* Progr. theor. Phys., Kyoto 20, 822—834, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.) Der in dem ersten Teil der Arbeit formal als Näherung für den exakten Zustand eines instabilen Teilchens definierte physikalische Zustand wird auf der Grundlage der Streutheorie von GELL-MANN und GOLDBERGER (Phys. Rev. 91, 398, 1953) abgeleitet als der in einem endlichen Zeitintervall erzeugte Zustand. Der exakte Zustand wird nun aus dem physikalischen durch einen Grenzübergang gewonnen. Zur Behandlung von Streuproblemen mit instabilen Teilchen wird eine Berechnungsmethode unter Verwendung der S-Matrix entwickelt.

Wiedecke.

6-162 Katsuhiko Sekine. *A theory of lepton which is invariant under space inversion.* Progr. theor. Phys., Kyoto 19, 740—741, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Tokyo, Univ., Dep. Phys.) Es wird eine Leptonentheorie entwickelt, in der die Elektron- und NeutrinoWellenfunktion vierkomponentig sind und der Wechselwirkungs-HAMILTON-Operator invariant ist gegen Raumspiegelung und Zeitumkehr. Die Asymmetrie der Winkelverteilung und die Polarisation der emittierten Elektronen können erklärt werden, ohne das Gesetz von der Erhaltung der Parität aufzugeben.

Wiedecke.

6-163 N. Kemmer, J. C. Polkinghorne and D. L. Pursey. *Invariance in elementary particle physics.* Rep. Progr. Phys. 22, 1959, S. 368—432. (Edinburgh, Univ., Tait Inst. Math. Phys.) Zusammenf. Artikel.

Behnisch.

6-164 E. Abate and E. Fabri. *Use of an electronic computer for the construction of exact eigenfunctions of orbital angular momentum in L-S coupling.* Nuovo Cim. (10) 14, 29—47, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Pisa, Univ., Centro Studi Calcolatr. Elettron.) Vff. lösen das Problem der Ausreduktion eines direkten Produktes von Darstellungen der Drehgruppe, d. h. die Angabe der richtigen Linearkombinationen bei gegebener Anfangskonfiguration auf elektronischem Wege. Sie benutzen eine von FIESCHI und LÖWDIN stammende Methode, bei der die gesuchten Wellenfunktionen durch Projektionsoperatoren erzeugt werden: ist $S^{(M)}$ der Raum der Eigenvektoren von L_z zu M , dann bilden die Eigenvektoren von L^2 zu L einen Teilraum $S_L^{(M)}$. Eine Konfiguration ist ein Vektor in $S^{(M)}$ i. a. nicht in $S_L^{(M)}$. Es handelt sich darum, einen Projektionsoperator zu finden, der von $S^{(M)}$ in $S_L^{(M)}$ projiziert. Einzelheiten der Programmierung und die benutzten Rekursionsformeln werden beschrieben. Ergebnisse für 3, 4, 5 d-Elektronen und 3, 4f-Elektronen werden angegeben.

Behnisch.

6-165 Norman W. Bazley. *Lower bounds for eigenvalues with application to the helium atom.* Proc. nat. Acad. Sci., Wash. 45, 850—853, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Washington, Nat. Bur. Stand.)

W. Behnisch.

6-166 Y. V. Tsekhmistrenko. *On the theory of superfluidity of a Fermi system with isotopic spin.* Ukrain. fis. Sh., Kiew 4, 39—45, 1959, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Orig. ukrain. m. engl. Zfg.)

V. Weidemann.

6-167 **H. Bondi.** *Relativity.* Rep. Progr. Phys. **22**, 1959, S. 97—120. (London, Univ., King's Coll.) Zusammenf. Artikel.
— Behnisch.

6-168 **G. Builder.** *The Lorentz transformations.* Aust. J. Phys. **12**, 300—303, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Sydney, Univ., School Phys.) Erwiderung auf Bemerkungen von JEFFREYS (1958) zum Uhrenparadoxon.
Hunger.

6-169 **Pierre Hillion et Jean-Pierre Vigier.** *Étude mathématique des fonctions propres des moments cinétiques internes des masses fluides relativistes.* Cah. Phys. **13**, 257—282, 1959, Nr. 107/108. (Juli/Aug.) (Paris, Inst. Henri Poincaré.) Vff. untersuchen für eine relativistische Flüssigkeit die Drehimpuls-Eigenfunktionen, die als Produkte von (für komplexe Variable verallgemeinerten) JACOBI'schen Polynomen in sechs paarweise konjugiert komplexen EULER'schen Winkeln dargestellt werden. Die durch physikalische Bedingungen gegebene Begrenzung der für diese Variablen möglichen Intervalle führt — unter Verwendung der Symmetrieeigenschaften der Eigenfunktionen — zu einer Definition des Skalarprodukts von zwei Drehimpuls-Eigenfunktionen im Konfigurationsraum der sechs EULER'schen Winkel.
Geißler.

6-170 **N. N. Ghosh.** *On wave solution of field equations in Einstein's unified field theory.* Indian. J. Phys. **33**, 307—315, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Santiniketan, West Bengal, India.) In Fortsetzung der früheren Arbeiten des Vf. (Progr. theor. Phys. **17**, 131, 1957) wird der Spezialfall untersucht, bei dem das nicht statische Tensorfeld nur ein einziges nicht verschwindendes antisymmetrisches Element hat. Im allgemeinen erhält man Scheinlösungen, die sich durch Transformation auf die korrespondierenden statischen Lösungen zurückführen lassen. Falls das Feld jedoch nicht sphärisch-symmetrisch ist, existieren nichttriviale Lösungen.
V. Weidemann.

V. Mechanik

6-171 **W. W. Willmarth.** *Small barium titanate transducer for aerodynamic or acoustic pressure measurements.* Rev. sci. Instrum. **29**, 218—222, 1958, Nr. 3. (März.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Guggenheim Aeron. Lab.) Es wird ein kleiner Bariumtitanat-druckgeber beschrieben. Eichung im Stoßrohr ergab mit einem Kathodenfolger von $2,8 \cdot 10^8$ Ohm Eingangsimpedanz eine Bandbreite der Übertragungsfunktion von 5 Hz bis 50 000 Hz bei einer Empfindlichkeit von $8,8 \cdot 10^{-7}$ V/dyn/cm².
H. Oertel.

6-172 **John G. Cunningham.** *Simple method for the control of the liquid level in a manometer.* J. sci. Instrum. **36**, 509, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Luton, Beds., Laporte Titanium Res. Dep.) Ein geeignet geformtes Stück Neopren-Gummi läßt durch mehr oder weniger tiefes Hineindrücken (von außen her) kleine Veränderungen des Manometervolumens zu. Durch ein dem Gummistück gegenübergestelltes plangeschliffenes Glasrohrende kann die Vorrichtung auch als Ventil benutzt werden.
A. Deubner.

6-173 **P. H. Bigg.** *Weight-in-air basis of adjustment of precision weights.* J. sci. Instrum. **36**, 359—361, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Teddington, Nat. Phys. Lab.) Betrachtungen über die Angabe der Fehler von Gewichtstücken für Wägungen höherer Genauigkeit, wenn nicht die Massen der Gewichtstücke, sondern ihre Tauchgewichte (Wirkung ihrer Massen in Luft bestimmter Dichte gegen Normale aus Messing bestimmter Dichte) zur Grundlage der Bestimmung der Fehler gemacht werden.
E. Hess.

6-174 **A. V. Komandin and A. K. Ronetskaya.** *The density and molar volume of some organic compounds in a broad range of temperatures.* Sh. fis. Chim. **33**, 566—571, 1959, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moscow.) Untersucht wurden elf organische Flüssig-

keiten (fünf auch in fester Form; davon aber nur zwei mitgeteilt). Die Größe d_4^t ist durch eine lineare Gleichung $a - b \cdot 10^{-3} \cdot T$ dargestellt:

	°K zwischen	a	b
Ester des o-Hydroxybenzolsäure			
Methyl-	200/400	1,4758	1,006
Äthyl-	200/400	1,4056	0,9313
Isoamyl-	200/400	1,2969	0,8406
Phenyl-(salol)	250/360	1,4562	0,8726
2-Naphthyl-(betol)	250/360	1,4629	0,7971
o-Azetoxybenzolsäure (Aspirin)	250/430	1,5175	0,7708
Methylester von o-Methoxybenzoesäure	250/420	1,4455	0,9659
Salopisin	250/350	1,2941	0,3072
o-Methoxyphenol (guaicol)	250/360	1,4795	1,170
3-Methyl-6-isopropylphenol (Thymol)	260/360	1,1995	0,7680
Benzophenol	250/380	1,3384	0,7701

H. Ebert.

6-175 **A. V. Komandin** and **V. Ya. Rosolovskiĭ**. *Densities and molar volumes of some organic compounds over a broad temperature range*. Sh. fis. Chim. **33**, 1280—1282, 1959, Nr. 6. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moscow.) Über das Verfahren sind keine Angaben gemacht. Die Ergebnisse von sechs Stoffen sind in Tabellen wiedergegeben; folgende Formeln wurden aufgestellt: Dichte $d_4^t = d_0 - \alpha \cdot 10^{-3} T$; $V_m = V_0 + \beta \cdot 10^{-2} T$.

Stoff	d_0	α	V_0	β	Temperaturbereich °K
Äthylenglykol	1,3008	0,6380	46,26	3,258	250—370
Glycerin	1,4373	0,5995	62,91	3,493	210—370
α , γ -Glyzeryl-Azetat	1,4818	1,063	111,98	13,41	230—360
α -Glyzeryl-o-Benzoat	1,6365	1,122	121,82	14,04	260—320
Methyl-o-azetoxybenzoat	1,6235	1,422	107,13	18,65	240—350
Phenyl-o-azetoxybenzoat	1,5076	0,9962	157,53	18,44	350—410

H. Ebert.]

6-176 **Rolf Reißig**. *Qualitative Untersuchungen bei nichtlinearen Schwingungen*. Wiss. Z. Tech. Hochsch. Dresden **7**, 1—4, 1957/58, Nr. 1. (Dresden, Fak. Math. Naturw., Inst. Angew. Math.) Mit der Methode des Phasendiagramms können für nichtlineare Schwingungssysteme Aussagen über die Stabilitätsverhältnisse gewonnen werden. Am Beispiel des einfachen Schwingers wird dargestellt, wie man die Stabilität einer Gleichgewichtslage, die Beschränktheit einiger oder gar aller Bewegungen, die Existenz selbstgesteuerter oder erzwungener Schwingungen an Hand des Phasenbildes nachweisen kann.

Martin.

6-177 **Hermann Göcke**. *Ein Beitrag zur Berechnung rheoliner Schwingungen*. Wiss. Z. Hochsch. Schwermasch. Magdeburg **2**, 15—44, 137—163, 1958, Nr. 1 u. 2. (Magdeburg, Hochsch. Schwermasch., Inst. Festigkeits- u. Schwingungslehre.) Gewisse Schwingungsprobleme der Technik können nicht mehr durch lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten beschrieben werden. In dem Augenblick, da in einem schwingungsfähigen System die Feder-(Rückstell-)Kräfte ($c x$) oder die Dämpfungskräfte ($k x$) gewissen zeitlich veränderlichen und dabei periodischen Schwankungen unterliegen, treten statt der linearen Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten sogenannte „rheoliner“ Differentialgleichungen auf, deren Lösungen er-

kennen lassen, daß die periodischen Schwankungen von beispielsweise c (Federzahl) zu instabilen (stabilen) Zuständen führen können, und zwar dort, wo vorher Stabilität (Instabilität) herrschte. In der vorliegenden Arbeit wird der bisher in der Literatur noch nicht aufgeführte Fall einer linear veränderlichen und periodischen Federzahl mit und ohne konstanter Dämpfung behandelt und die zugehörigen Stabilitätsaussagen und -karten für die Fälle mit und ohne konstanter Dämpfung entwickelt. (Zlg.)

R. Martin.

6-178 M. Shepherdson and R. Walters. *A stroboscopic method of making frequency response measurements on small electromechanical devices.* Electron. Engng **31**, 220—221, 1959, Nr. 374. (Apr.) Es wird eine stroboskopische Meßeinrichtung zur Bestimmung der Amplituden mechanisch schwingender Teile beschrieben. Eine Marke auf dem schwingenden Teil wird mit Lichtblitzen der Schwingungsfrequenz beleuchtet und mittels eines Meßmikroskops als stehendes Bild beobachtet. Durch einen im Bereich von 0 bis 360° kontinuierlich einstellbaren Phasenschieber ist es möglich, die Lichtblitze auf die Extremlagen der Schwingung einzustellen und so die Amplituden mit Hilfe des Okularmikrometers zu messen. Die Schaltung des Phasenschiebers und des impulserzeugenden Verstärkers werden angegeben.

Kallenbach.

6-179 Demetrios G. Magiros. *On a problem of nonlinear mechanics.* Inform. Control **2**, 297—309, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Farmingdale, N. Y., Republ. Aviat. Corp.) Das Verhalten der erzwungenen Schwingungen eines linear gedämpften und mit einem nichtlinearen Speicherglied versehenen Schwingungssystems wird gemäß den früheren Aufsätzen des Vf. untersucht. Es wird gezeigt, unter welchen Bedingungen in dem System Subharmonische der Ordnung $\frac{1}{2}$ auftreten können. Die Amplituden der Subharmonischen und ihrer Komponenten sowie die Grenzen für die Amplitude der Störkraft werden in Abhängigkeit von den Koeffizienten der Differentialgleichung des Systems, die nicht notwendigerweise sehr klein sind, gegeben. Außerdem wird die Stabilität der Subharmonischen, die freien Schwingungen des Systems und der Fall, daß einer der Koeffizienten des nichtlinearen Gliedes Null ist, diskutiert.

Ungeheuer.

6-180 G. P. DeVault and C. W. Curtis. *Problem of elastic bar with mixed time-dependent end conditions of general form.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 635, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Bethlehem, Penn., Univ.) Diskussion der Formulierung einer exakten Lösung der Spannungsausbreitung in einem elastischen zylindrischen Stab mit freier seitlicher Oberfläche unter verschiedenen Endbedingungen. Die von FOLK, FOX, SHOOK und CURTIS (J. acoust. Soc. Amer. **30**, 552, 1958) angegebene Methode der Lösung des 2-dimensionalen Falles mit reiner Längsspannung läßt auch den 3-dimensionalen Fall verallgemeinern.

Lübcke.

6-181 Norman G. Einspruch and Rohn Truell. *Propagation of traveling waves in a circular cylinder having hexagonal elastic symmetry.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 691—693, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Providence, Rhode Isl., Univ., Metals Res. Lab., Div. Appl. Math.) Die Ausbreitung von Wanderwellen in einem Kreiszylinder mit hexagonaler Elastizitätssymmetrie wird berechnet. Exakte Ausdrücke für die Verschiebungen durch die Kompressions- und Torsions-Schwingungsformen werden abgeleitet. Für Ultraschallprobleme ist wichtig die Feststellung, daß die Kompressions- und die Torsions-Schwingungsformen sich unabhängig ausbreiten, ohne Kopplung weder durch die Bewegungsgleichungen noch durch die Randbedingungen. Dies gilt für den unendlichen und den halbunendlichen Stab.

Lübcke.

6-182 Frank C. Karal jr. and Joseph B. Keller. *Elastic wave propagation in homogeneous and inhomogeneous media.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 694—705, 1959, Nr. 6. (Juni.) (New York, N. Y., New York Univ., Inst. Math. Sci.) Für die Lösung der linearisierten Ausbreitungsgleichungen der elastischen Welle wird eine allgemeine Methode entwickelt. Sie liefert Lösungen, welche die Wellenausbreitung beschreibt, und zwar für Stöße, für schnelle Änderungen der Wellenform und für periodische Wellen. Sie wird nicht beschränkt durch die gewöhnliche Annahme, daß die Variablen sich trennen lassen. Die Lösung besteht aus einer Reihe von Termen, deren erster die Wellenbewegung beschreibt, wie durch die geometrische Optik vorausgesagt wird, während die

folgenden Terme bestimmten Typen von Beugungserscheinungen zugeordnet sind. Die Reihe muß nicht konvergieren, wird sich aber wahrscheinlich asymptotisch der Lösung nähern. Lübecke.

6-183 J. H. Baltrukonis and W. G. Gottenberg. *Thickness-shear vibrations of circular bars.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 734—739, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Los Angeles, Calif., Space Technol. Lab., Engng. Mech. Dep.) Die exakten allgemeinen Lösungen der dreidimensionalen elastischen Bewegungsgleichungen in Polar-Zylinder-Koordinaten werden für die achsensymmetrischen und die antisymmetrischen Dicken-Scher-Schwingungen abgeleitet. Von den möglichen drei Scherschwingungen eines Kreisstabes wird hier nur die reine Scherschwingungsform behandelt, deren Analogon für eine unendlich flache Platte als Längen-Dicken-Scher-Schwingungsform bezeichnet wird. Für massive und hohle Kreiszylinder werden die Eigenfrequenzen für die ersten drei bis fünf Schwingungsformen für die verschiedenen möglichen Einspannungen der Zylindermantelflächen in Tabellenform gegeben. Lübecke.

6-184 Edward M. Kerwin jr. *Damping of flexural waves by a constrained viscoelastic layer.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 952—962, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge, Mass., Bolt Beranek and Newman.) Die Methode der Dämpfung von BiegeWellen eines Bleches durch eine Dämpfungsschicht wird hier erweitert dadurch, daß auf die dämpfende Schicht noch eine feste Deckplatte geringer Dicke aufgeklebt wird. Die Dämpfung, die durch diese Konstruktion hervorgerufen wird, wird unter der Annahme eines komplexen Schermoduls der Schicht berechnet. Die Dicke der Schicht ist dabei merklich geringer als die des Blechs. Es ergeben sich Abhängigkeiten der Dämpfung von der Wellenlänge der BiegeWellen der gedämpften Anordnung, der Dicke der einzelnen Teile und ihrer E-Moduln bei der experimentellen Prüfung für 100 bis 4000 Hz und verschiedene Temperaturen. Die Ergebnisse stehen mit den Berechnungen in guter Übereinstimmung. Lübecke.

6-185 Hugh L. Cox and Wilcomb A. Benfield. *Vibration of uniform square plates bounded by flexible beams.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 963—966, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Denver, Col., Martin Co.) Die strenge Lösung der Differentialgleichung einer schwingenden gleichmäßig elastischen Platte, die an den vier Kanten torsionsfrei von nachgiebigen Balken gehalten und nur an vier Eckpunkten aufgelagert ist, wird hier nach einem Matrizenverfahren, maschinenmäßig gerechnet, angenähert. Die Frequenzkoeffizienten werden für verschiedene Verhältnisse der Steifigkeit und Massen von Platte und Balken eingesetzt. Das Verfahren ist einfach und arbeitet als eine RAYLEIGHsche Lösung. Lübecke.

6-186 P. C. Waterman. *Orientation dependence of elastic waves in single crystals.* Phys. Rev. (2) **113**, 1240—1253, 1959, Nr. 5. (1. März.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Met. Res. Lab., Dep. Appl. Math.) Ausgehend von den Bewegungsgleichungen werden die gestörten Phasengeschwindigkeiten und die mit nahezu reinen longitudinalen und transversalen elastischen Schwingungsformen verknüpften Verschiebungsvektoren berechnet und für eine große Zahl von physikalisch interessanten Fällen tabuliert. Diese Betrachtungen sind sowohl für die Theorie von Interesse wie zur Interpretation von hochfrequenzgepulsten Ultraschallexperimenten. Zehler.

6-187 S. A. Tobias. *Free undamped non-linear vibrations of imperfect circular disks.* Proc. Instn. mech. Engrs. Lond. **171**, 691—701, 1957, Nr. 22. (Cambridge, Univ., Dep. Engng.) Für die Schwingungen von kreisförmigen Scheiben ist bei großen Amplituden die Annahme reiner Biegung nicht mehr gültig, es muß die Verformung der mittleren Oberfläche berücksichtigt werden, während die Bewegungsgleichungen nichtlinear werden. Vff. erweitert die von ZENNECK (1899, Ann. Phys.) gegebene Theorie. Die bei Scheiben mit kleinen Ungleichmäßigkeiten auftretenden Schwingungsformen mit etwas verschiedenen Resonanzfrequenzen sind bei großen Schwingungsamplituden miteinander gekoppelt. Die Kopplung ist unsymmetrisch in dem Sinn, daß nur die Schwingungsform mit der höheren Resonanzfrequenz allein auftreten kann, während die Schwingungsform mit der tieferen Resonanzfrequenz auch die andere Schwingung anregt. (Nach Zfg.) Martin.

- 6-188 **M. J. P. Musgrave.** *The propagation of elastic waves in crystals and other anisotropic media.* Rep. Progr. Phys. **22**, 1959, S. 74—96. (Teddington, Middl., Nat. Phys. Lab.) Zusammenf. Artikel. Behnisch.
- 6-189 **Bernard D. Coleman and Walter Noll.** *On certain steady flows of general fluids.* Arch. rat. Mech. Anal. **3**, 289—303, 1959, Nr. 4. (4. Aug.) (Pittsburgh, Penn., Mellon Inst.; Carnegie Inst. Technol.) V. Weidemann.
- 6-190 **G. S. Gerschuni und E. M. Shuchowizkij.** *Erzwungene Schwingungen in einem elastisch-plastischen System.* Fis. metall. (russ.) **6**, 339—346, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Es werden erzwungene Schwingungen untersucht, die in einem elastisch-plastischen System mit Hysteresis und Reibung über die Elastizitätsgrenze hinausgehen. Die Resonanzeigenschaften des Systems werden diskutiert. Es wird ein Vergleich mit Versuchsergebnissen anderer Autoren durchgeführt. (Nach Zfg.) H. R. Bachmann.
- 6-191 **Karl Karas.** *Stationäre Laminarströmungen durch Kanäle von Rechteckquerschnitt bei konstantem Druck oder statischer Druckverteilung.* Z. angew. Math. Mech. **39**, 146—160, 1959, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Darmstadt, T. H.) V. Weidemann.
- 6-192 **H. Reichardt.** *Gesetzmäßigkeiten der geradlinigen turbulenten Couetteströmung.* Mitt. Max-Planck-Inst. Strömungsf. 1959, Nr. 22, S. 1—45. (Göttingen, Max-Planck-Inst., Strömungsforsch.) Zur Untersuchung der geradlinigen, turbulenten COUETTE-Strömung, also der turbulenten Scherströmung zwischen gegeneinander mit konstanter Geschwindigkeit bewegten ebenen, parallelen Wänden, wurden im Max-Planck-Institut für Strömungsforschung zwei COUETTE-Kanäle entwickelt. Der eine arbeitet mit Flüssigkeiten (Öl, Wasser) der andere mit Luft; die Wandbewegung wird bei beiden durch ein über zwei rotierende Walzen laufendes unendliches Band realisiert. Die gemessenen Geschwindigkeitsverteilungen wurden mit theoretischen Ergebnissen verglichen, die unter plausiblen, experimentell nahegelegten Voraussetzungen für den Verlauf der Austauschgröße mit dem Wandabstand gewonnen wurden. Wie bei turbulenter Kanalströmung hat man in Wandnähe logarithmischen Geschwindigkeitsverlauf, während in der Mitte zwischen beiden Wänden ein universelles „Mittengesetz“ gilt. Aus den Ansätzen für die Geschwindigkeitsverteilung ergeben sich Formeln für den Reibungsbeiwert, die gut mit der gemessenen Schubspannung übereinstimmen. E. Becker.
- 6-193 **E. Rune Lindgren.** *Liquid flow in tubes. III. Characteristic data of the transition process.* Ark. Fys. **16**, 101—112, 1959, Nr. 2. In Fortsetzung der Untersuchungen über den Beginn der Turbulenz bei der Strömung in zylindrischen Rohren wurde festgestellt, daß anscheinend nicht das REYNOLDSSche Ähnlichkeitsgesetz allein für die Bildung der ersten Turbulenzballen maßgebend ist, sondern auch gewisse strukturelle Eigenschaften der Flüssigkeit (es wurden Bentonitsuspensionen in Wasser benutzt) eine Rolle spielen. Der Einfluß zeigte sich besonders bei der als neuem Umschlagkriterium verwendeten maximalen relativen Turbulenzballen-Geschwindigkeit. Eujen.
- 6-194 **Frank Kreith and David Margolis.** *Heat transfer and friction in turbulent vortex flow.* Appl. sci. Res. Hague (A) **8**, 457—473, 1959, Nr. 6. (Bethlehem, Penn., Lehigh Univ., Dep. Mech. Engng.) Der Bericht bringt experimentell bestimmte Wärmeübergangs- und Reibungsbeiwerte für Luft und Wasser bei der Strömung durch ein Rohr mit verschiedenen eingebauten Drallerzeugungsrichtungen. Der Wärmeübergang kann unter günstigen Bedingungen bei der Strömung mit Drall, auf gleiche Durchflußstärke bezogen, viermal so groß werden als bei rein axialer Strömung. Bei gleichen REYNOLDS-Zahlen und gleicher Drallgeschwindigkeit ergeben sich für Luft kleinere Wärmeübergangszahlen als für Wasser. Nach näherer Untersuchung beruht der Unterschied auf einem durch zentrifugale Kräfte erzeugten Kühlungseffekt, wie er beispielsweise bei dem HILSCH-Wirbelrohr auftritt. Eujen.
- 6-195 **H. T. Nagamatsu and E. D. Martin.** *Combustion investigation in the hypersonic shock tunnel driver section.* J. appl. Phys. **30**, 1018—1021, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Es wurden die Drücke registriert, die im Treibrohr

eines Hyperschallstoßrohres bei der Verbrennung eines stöchiometrischen Gemisches von H_2 und O_2 in He auftreten. Dabei wurde der He-Zusatz zwischen 40% und 85%, der Anfangsdruck zwischen 1,7 Kp/cm² und 35 Kp/cm² und die Zahl der Zündstellen zwischen 1 und 9 variiert.

H. Oertel.

6-196 **Russel E. Duff.** *Shock-tube performance at low initial pressure.* Phys. Fluids **22** 207—216, 1959, Nr. 2. (März/Apr.) (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Los Alamos Sci. Lab.) Bei kleinen Anfangsdrücken im Lauf eines Stoßrohres kleinen Durchmessers weichen die beobachteten Strömungsdaten erheblich von jenen ab, die man ohne Berücksichtigung der Rohrgrenzschicht berechnet. Es wurden mittels Elektronenstrahl-Dichtemessungen im Lauf eines mit SF_6 , Ar, He oder H_2 gegen Ar betriebenen Stoßrohres mit 2,9 cm Innendurchmesser bei Anfangsdrücken des Ar zwischen 0,25 mmHg und 50 mmHg durchgeführt. Die Stoß-MACH-Zahlen betrugen zwischen 1,2 und 7. Die Messungen zeigten u. a. das unerwartete Ergebnis, daß bei Anfangsdrücken unter 5 Torr Verdichtungsstoß und Mediengrenze die gleiche Fortpflanzungsgeschwindigkeit hatten. Bei gleicher Stoß-MACH-Zahl war die Zeit zwischen dem Eintreffen von Verdichtungsstoß und Mediengrenze unabhängig vom Ort der Meßstelle und von der Art des Treibgases. Diese und andere in dem Bericht mitgeteilte Meßergebnisse lassen sich qualitativ als Folge der Rohrgrenzschicht verstehen.

H. Oertel.

6-197 **Kurt E. Shuler.** *Analysis of vibrational relaxation data in shock wave experiments.* J. chem. Phys. **30**, 1631—1632, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Washington, D. C. Nat. Bur. Stand.) Bei der Berechnung der Einstellgeschwindigkeit der Schwingungsenergie hinter der Stoßfront ist zu berücksichtigen, daß mehr als die zwei tiefsten Zustände der Moleküle besetzt sein können. Welche Unterschiede sich bei Berücksichtigung mehrfacher Übergänge ergeben, wird am Beispiel des CO gezeigt, das durch den Stoß von 300° auf eine Gleichgewichtstemperatur von 3000°K aufgeheizt wird.

Schall.

6-198 **Herbert T. Knight.** *Piezoelectric detector for low-pressure shock waves.* Rev. sci. Instrum. **29**, 174—175, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Sci. Lab.) Es wird ein kleiner schwingungsisolierter Bariumtitanatdruckgeber beschrieben, der sich als Detektor schwacher Verdichtungsstöße bei kleinen Gasdrücken im Stoßrohr bewährt hat.

H. Oertel.

6-199 **H. Harrison.** *Glow discharge trigger for shock wave studies.* Rev. sci. Instrum. **29**, 175—177, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.) Es wird eine bei kleinen Gasdrücken im Stoßrohr als Verdichtungsstoßdetektor brauchbare Glimmentladungs-sonde beschrieben.

H. Oertel.

6-200 **Takeo Sakurai.** *High subsonic flow with normal shock wave at nearly critical Mach number.* J. phys. Soc. Japan **14**, 658—663, 1959, Nr. 4. (Mai.) (Kyoto, Univ., Fac. Engng, Dep. Aeronautical Engng.)

6-201 **Fumio Tamaki and Kim Chul-Soo.** *Flash X-ray radiography for the density measurement in a hypersonic air flow.* J. phys. Soc. Japan **14**, 664—669, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Univ., Inst. Industr. Sci.; Fac. Sci., Dep. Phys.)

Behnsch.

6-202 **Sir Geoffrey Taylor and L. Howarth.** *The dynamics of thin sheets of fluid. I. Water bells. II. Waves on fluid sheets. III. Disintegration of fluid sheets.* Proc. roy. Soc. (A) **253**, 289—295/296—312/313—321, 1959, Nr. 1274. (Dez.) I. Auf der Achse eines vertikalen, runden Flüssigkeitsstrahls sei ein kegelförmiger Prallkörper angebracht. Die Differentialgleichung für die Meridiankurve der entstehenden rotationssymmetrischen glockenförmigen Flüssigkeitslamelle wird unter Vernachlässigung der Reibung hergeleitet und mit gewissen weiteren Vernachlässigungen gelöst (u. a. vernachlässigte Schwere und gleicher Druck auf beiden Seiten der Lamelle). Nachträglich wird eine der Reibung Rechnung tragende Grenzschichtkorrektur angebracht. Die Übereinstimmung mit photographierten Flüssigkeitsglocken ist gut. — II. Im Teil II wird die wellenartige Deformation einer Flüssigkeitslamelle unter alleiniger Berücksichtigung der Oberflächenspannung (vernachlässigte Schwere und Reibung) untersucht. Man muß symmetrische

und antisymmetrische Wellen unterscheiden, bei denen die Auslenkungen der beiden Lamellenoberflächen in Phase bzw. um 180° phasenverschoben sind. Bei gegen die Wellenlänge dünnen Lamellen ist die Wellengeschwindigkeit antisymmetrischer Wellen unabhängig von der Wellenlänge, während symmetrische Wellen ausgeprägte Dispersion zeigen. In einer genügend schnell bewegten Lamelle konstanter Dicke breitet sich eine punktförmige, stationäre antisymmetrische Störung im wesentlichen längs zweier gerader Linien aus, in einer radial expandierenden Lamelle längs einer Cardioide. Eine symmetrische Störung erzeugt dagegen auf einer Lamelle konstanter Dicke ein Wellenbild, in dem die Kurven konstanter Phase im wesentlichen die Form konfokaler Parabeln haben. Diese Wellenbilder wurden an geeigneten Flüssigkeitslamellen photographiert, und zwar symmetrische Wellen im durchgehenden Licht nach einem Schlierenverfahren, antisymmetrische Wellen im reflektierten Licht. Die Übereinstimmung mit der Theorie ist befriedigend. — III. Teil III beschäftigt sich mit den freien Rändern von Flüssigkeitslamellen. Bei konstanter Lamellendicke bewegen sich geradlinige Ränder mit der Geschwindigkeit antisymmetrischer Wellen relativ zur Flüssigkeit und bilden deshalb im stationären Fall auch denselben („MACHschen“) Winkel zur Bewegungsrichtung der Lamelle wie solche Wellen. Bei rotationssymmetrischen Lamellen mit nach außen abnehmender Dicke können freie Ränder nur innerhalb eines gewissen Radius R um den Mittelpunkt stationär existieren. Dies wird durch Photographien bestätigt. In weiteren Photos wird die Form freier Ränder mit theoretischen Überlegungen über diese Form verglichen und auch im Hinblick auf Drallzerstäuber diskutiert. E. Becker.

6-203 **George W. Sutton.** *The temperature history in a thick skin subjected to laminar heating during entry into the atmosphere.* Jet Propulsion **28**, 40—45, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Philadelphia, Penn., Gen. Electric Co.) Es wird vorgeschlagen, einen mit Hyperschallgeschwindigkeit in die Erdatmosphäre zurücktauchenden Flugkörper durch Opferung einer vom Kern isolierten hinreichend dicken Metallschale vor zu hoher Erwärmung zu schützen. Mit stark vereinfachenden Annahmen bzgl. Widerstandsbeiwert, Wärmeübergang und Wärmeleitung werden Beziehungen zur Berechnung der Temperatur der Schale im Staupunkt als Funktion von Fluggeschwindigkeit, Flughöhe und Flugwinkel abgeleitet. Es werden verschiedene Rechenergebnisse in dimensionsloser Form mitgeteilt. Insbesondere werden angegeben: Die Flughöhe maximalen Wärmeüberganges. Die zu erwartenden Maximaltemperaturen von Schalen aus Kupfer, Graphit, Molybdän und Wolfram. H. Oertel.

6-204 **Osamu Tamate and Shunsuke Shioya.** *On the transverse flexure of an infinite strip with semicircular notches on both edges.* Bull. Japan Soc. mech. Eng. **2**, 264—271, 1959, Nr. 6. (Mai.) (Sendai, Tohoku Univ., Fac. Engng.)

6-205 **Kazyu Miyao.** *Stresses in a circular disk with an eccentric circular hole fixed at its center and under a tangential force on the outer edge.* Bull. Japan Soc. mech. Eng. **2**, 271—276, 1959, Nr. 6. (Mai.) (Takaoka, Toyama Univ., Fac. Engng.) Behnisch.

6-206 **H. Rost.** *Mathematisches Verfahren zur Errechnung des mittleren Innendruckes von schnelllaufenden Verbrennungskraftmaschinen aus dem Druck-Zeit-Diagramm.* Tech. Mitt. Krupp **17**, 179—183, 1959, Nr. 4. (Sept.) H. Ebert.

6-207 **J. C. Snowdon and G. G. Parfitt.** *Isolation from mechanical shock with one- and two-stage mounting systems.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 967—976, 1959, Nr. 7. (Juli.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Phys. Dep.) Die schädigende Wirkung eines mechanischen Stoßes auf einen elastisch aufgestellten Körper wird allgemein diskutiert. Es wird gezeigt, daß die Verschiebung, die relative Verschiebung und die Beschleunigung des montierten Körpers in dimensionslosen Größen ausgedrückt, die Wahrscheinlichkeit eines Schadens in besonderen Fällen angibt. Die Güte der Aufstellung wird durch ihr Verhalten bei einer stufenweisen Stoßverschiebung beurteilt. Die dimensionslosen Größen wurden in Abhängigkeit von der Steilheit der Front der Stufenverschiebung für einfache und doppelte Stufen, linear und viskosgedämpfte Federaufstellung bestimmt. Starke Dämpfung ist in verschiedener Hinsicht günstig. Ihr ungünstiger Einfluß auf die übertragene Beschleunigung kann durch Einbau einer doppelten Federung gemildert werden. Lübcke.

6-208 S. A. Tobias and R. N. Arnold. *The influence of dynamical imperfection on the vibration of rotating disks.* Proc. Instn mech. Engrs, Lond. **171**, 669—690, 1957, Nr. 222 (Cambridge, Univ., Dep. Engng.) Die Schwingungsformen von rotierenden Scheiben werden diskutiert. Reale Scheiben besitzen wegen unvermeidbarer Ungleichmäßigkeiten zwei unabhängige Schwingungsformen und zwei Resonanzfrequenzen. Experimente zeigen, daß eine nichtlineare „stationäre Welle“ (die für einen äußeren Beobachter stillzustehen scheint) in einer rotierenden Scheibe über einen weiten Geschwindigkeitsbereich in Abhängigkeit von der Größe der angreifenden Kraft existiert. Bei Steigerung der Geschwindigkeit bricht die Welle zusammen und wandert langsam in Drehrichtung der Scheibe. Bei Versuchen mit großen, künstlichen Ungleichmäßigkeiten der Scheibe wurde die stationäre Welle in zwei Schwingungsformen aufgespalten, die verschiedene Resonanzfrequenzen haben und eine starke, durch die Rotation bedingte aerodynamische Dämpfung erfahren. Die Größe der Scheibenschwingung wird durch die Einführungen von Ungleichmäßigkeiten stark herabgesetzt. Im Anhang werden die theoretischen Ergebnisse kurz dargestellt (nach Zfg.) Martin.

6-209 Tatsuo Chubachi. *Lateral vibration of axially moving wire or belt form materials.* Bull. Japan Soc. mech. Engrs **1**, 24—29, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Tohoku, Univ., Fac. Engng.) Die Querschwingungen eines in Achsrichtung bewegten linearen Materials (Draht, Treibriemen), das von Rollen gehalten wird, werden theoretisch mit Hilfe der Iterationsmethode und der komplexen FOURIER-Reihe untersucht. Durch Zentrifugalkräfte wird die Schwingung instabil, die Eigenschwingungen nehmen die Form einer Wellenbewegung an, die Frequenzen der freien Schwingung nehmen mit steigender Geschwindigkeit ab und oberhalb der kritischen Geschwindigkeiten treten selbsterregte Schwingungen auf (nach Zfg.) Martin.

6-210 T. F. W. Embleton. *Methods of noise control.* Canad. J. chem. Engng **37**, 37—43, 1959, Nr. 1. (Febr.) (Ottawa, Ont., Nat. Res. Council, Div. Appl. Phys.) Vgl. beschreibt verschiedene Methoden industrieller Lärmbekämpfung. Änderungen an den Maschinen — als Beispiel Saugrolle einer Papiermaschine —, Einkapselung der Maschine, schallabsorbierende Auskleidung der Wände, gekapselte Bedienungsstände, Ohrstopfen und Helme. Martin.

6-211 Jadwiga Halaunbrenner. *On the influence of the anisotropy of the base on the resistance of a rolling cylinder.* Acta phys. polon. **17**, 83—91, 1958, Nr. 2/3. (Cracow, Polytech. Coll., Dep. Phys.) An rollenden Zylindern wird der Einfluß der Anisotropie der Unterlage auf den Koeffizienten der rollenden Reibung untersucht. Nach der Analyse des Reibungswiderstandes bei der rollenden Bewegung wird mit Zylindern, die auf schiefen Ebenen abrollen, die durch die Bearbeitung der Oberfläche der Unterlage verursachte Richtungsabhängigkeit der Reibungszahl in Abhängigkeit vom Winkel zwischen Bewegungs- und Bearbeitungsrichtung bestimmt. Zur Untersuchung natürlicher anisotroper Unterlagen (Holz, NaCl-Kristalle) wird ein sehr präzises Verfahren angewandt. Bei diesem schaukelt ein Zylinder mit einem künstlich aus der Achse verlagerten Schwerpunkt auf der waagrecht liegenden Unterlage. Die Amplitude der Schwingung wird optisch registriert und aus der Schwingungsdämpfung die Reibungszahl bestimmt. E.-F. Richter.

6-212 D. D. Matskevich. *Multi-link mechanical filters.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **1** 1088—1099, 1957, Nr. 5. (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. (russ.) **26**, 1113, 1956, Nr. 5. (Mai.) Es werden einige Filter für mechanische Schwingungen betrachtet, die z. B. beim Ablauf von Filmbändern o. ä. auftreten. Die Eigenschaften dieser Filter werden an Hand von elektrischen Analogschaltungen diskutiert. E. Hess.

6-213 Charles D. Hendricks jr. *Ionization by ultra-speed pellets.* J. appl. Phys. **28** 1339—1341, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Salt Lake City, Univ. Utah, Dep. Phys.) Es wurde die Reflexion von 10 cm-Wellen an den Wirbelzöpfen von Metallkörpern gemessen, die mit Geschwindigkeiten bis zu 2,7 km/s durch Luft geschossen wurden. Damit wurde die Elektronendichte in den Wirbelzöpfen bestimmt. Sie betrug bis zu 10^{13} Elektronen pro cm Weg und war in leuchtenden Wirbelzöpfen höher als in nichtleuchtenden. Letztere

läßt vermuten, daß neben der thermischen Ionisation hinter der Kopfwelle chemische Reaktionen des abgeriebenen Metalls wesentlichen Anteil an der Freisetzung der Elektronen haben.
H. Oertel.

VI. Akustik

6-214 **W. Reichardt und A. Lenk.** *Die Vorzeichenwahl für Kraft und Schnelle bei ihrer Darstellung in elektrischen Ersatzschaltbildern.* Akust. Beih. 1959, S. 251—255, Nr. 1. (Dresden, T. H., Inst. Elekt. Bauakust.) Bei der Aufstellung von Ersatzschaltungen für mechanische Anordnungen muß man bestimmte Verabredungen über die Zählweise der Variablen treffen. Bei der hier vorgeschlagenen Verabredung wurde auf eine möglichst enge Analogie zur Elektrotechnik Wert gelegt, wobei die Kraft mit dem elektrischen Strom und die Schnelle mit der elektrischen Spannung verglichen wird.

Diestel.

6-215 **W. Zochowski.** *Ersatz der mechanischen, akustischen und mechanisch-akustischen Gebilde durch gleichwertige elektrische Schaltungen.* Prace Inst. Tele-i Radiotech., Warsaw 3, 1959, Nr. 2 (8), S. 59—121. (Orig. poln. m. dtsch. Zfg.) Elektrische Ersatzschaltungen werden durch Ausnutzung der mechanisch-elektrischen Analogien für mechanische, akustische und mechanisch-akustische Gebilde entworfen. An Hand der Rechenbeispiele wird die Anwendung der theoretischen Ergebnisse erläutert.

Diestel.

6-216 **P. N. Kubanskii.** *On the causes of sound streaming and the role of the sound pressure gradient.* Soviet Phys.-Tech. Phys. 1, 2321, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. SSSR 26, 2400, 1956, Nr. 10.) Es wurde experimentell gefunden, daß die Strömung in einem inhomogenen Schallfeld der Richtung abnehmenden Schalldrucks folgt. Brechung und „Ring-Effekt“ sind bestimmten Formen der Strömung zugeordnet. Als Ursachen für die Strömung in Schallfeldern großer Amplitude werden angegeben: Am Schallsender wird Flüssigkeit in den Strahl gesaugt und komprimiert, außerdem sind Viskositätskräfte wirksam.

Martin.

6-217 **P. Dubout und W. Davern.** *Calculation of the statistical absorption coefficient from acoustic impedance tube measurements.* Acustica 9, 15—16, 1959, Nr. 1. (Melbourne, Austr., C. S. I. R. O., Div. Build. Res.) Es wird ein Nomogramm angegeben, mit dem bei Impedanzrohr-Messungen der statistische Schallabsorptionsgrad direkt aus p_{\max}/p_{\min} und d/λ bestimmt werden kann (p_{\max} , p_{\min} auf die Probenoberfläche extrapolierter Druck im Maximum bzw. Minimum der stehenden Welle, d Abstand des ersten Schalldruck-Minimums von der Probenoberfläche, λ Wellenlänge).

Dämmig.

6-218 **T. D. Northwood, M. T. Grisaru und M. A. Medcof.** *Absorption of sound by a strip of absorptive material in a diffuse sound field.* J. acoust. Soc. Amer. 31, 595—599, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Build. Res.) Für einen schmalen Streifen Absorptionsmaterial auf einer im übrigen reflektierenden Wand wird der Schallabsorptionskoeffizient bei diffusem Schalleinfall berechnet. Dabei wird die seitliche Kopplung im Material vernachlässigt und eine reelle Admittanz des Materials in Richtung der Normale angenommen. Der Einfluß einer imaginären Admittanz-Komponente wird qualitativ diskutiert. — Die Resultate zeigen bei geringen Streifenbreiten das bekannte Ansteigen des Absorptionskoeffizienten infolge von Beugungserscheinungen. Die Absorption von rechteckförmigen Materialstücken sowie das Standard-Meßverfahren im Hallraum werden diskutiert.

Diestel.

6-219 **Lothar Fritsche.** *Der akustische Zylinderresonator. Theorie, experimentelle Realisierung und Anwendung zur Präzisionsmessung der Schallabsorption in Gasen.* Diss. T. H. Stuttgart 1959.

H. Ebert.

6-220 **W. T. Fiala und J. K. Hilliard.** *High-intensity sound reverberation chamber and loudspeaker noise generator.* J. acoust. Soc. Amer. 31, 269—272, 1959, Nr. 3. (März.)

(Anaheim, Calif., Altec Lansing Corp.) Eine Meßkammer mit den Abmessungen $6 \times 3 \times 1,5 \text{ ft}^3$ wird beschrieben, in der elektronische Bauteile von Flugzeugen, Raketen usw. bei sehr hohen Schallpegeln geprüft werden können. Der erzeugbare Gesamtpegel beträgt 145 dB. Die akustische Anlage und die elektrische Meßeinrichtung werden beschrieben. Diestel.

6-221 **Erwin Meyer und Heinrich Kuttruff.** *Akustische Modellversuche zum Aufbau eines Hallraumes.* Nachr. Akad. Wiss. Göttingen 1958, S. 97—114, Nr. 6. (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) Mit akustischen Modellversuchen wird insbesondere bei tiefen Frequenzen die Diffusität des Nachhallschallfeldes in einem bedämpften Hallraum untersucht. Bedeckung mehrerer Wände mit schallharten Halbzyllindern und im Raum aufgehängte Streukörper verbessern bei geeigneter Dimensionierung die Diffusität. Günstig erweist sich auch eine Abweichung vom Rechteckgrundriß des Raumes. Martin.

6-222 **M. J. Gross.** *Underwater edge tones.* Acustica 9, 164—172, 1959, Nr. 3. (Newcastle upon Tyne, King's Coll.) Vf. beschreibt eine Apparatur zur Erzeugung von Schneidetönen in einem Tank unter Wasser. Die Strömung mit den an der Schneide entstehenden Wirbeln wird durch Schlierenaufnahmen sichtbar gemacht, die Frequenz der Töne mittels eines Hitzdrahtanemometers und eines Oszillographen gemessen. Es ergab sich eine annähernd lineare Zunahme der Frequenz mit der Strahlgeschwindigkeit und ein Ansteigen der Frequenz mit der Schlitzbreite der Düse. Auch mit anderen Hindernissen als Schneiden konnten Schwingungen erzeugt werden. Die Meßergebnisse werden im Hinblick auf die Rückkopplungstheorie von POWELL diskutiert. Kallenbach.

6-223 **Iu. N. Dnestrovskii.** *Variation of the natural frequencies of membranes and resonators with additional loads.* Soviet Phys.-Acoust. 4, 249—257, 1958, Nr. 3. (Juli/Sept.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR 4, 244, 1958, Nr. 3.) (Moscow, State Univ., Phys. Fac.) Das Problem der Änderung der Eigenfrequenzen von Membranen und Resonatoren mit zusätzlicher Belastung wird mit der Methode schrittweiser Annäherungen behandelt. Die Eigenfrequenzen werden als Funktion des Betrages und der Verteilungsfläche der Belastung untersucht. Es wird gezeigt, daß schon geringe, über ein Gebiet mit kleiner „Kapazität“ verteilte Belastungen das System stark stören und das Spektrum um eine Ordnung nach links verschieben. Für sehr große Belastungen verschiebt sich das Spektrum ebenfalls um eine Ordnung nach links. Kleine Belastungen werden durch die RAYLEIGH-Formel erfaßt, die mit der Methode der Störungsrechnung gewonnen wurde. Das Verhalten entarteter Eigenwerte wird ebenfalls betrachtet. (Zfg.) Martin.

6-224 **Kazuo Ikegaya.** *The swelling effect of the vibrating plate as a standard sound source.* J. Inst. elect. Commun. Engrs Japan 41, 144—146, 4, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) (Tokio, Elect. Commun. Lab.) Der von einem schwingenden, abgeflachten Sphäroid als Modell eines akustischen Strahlers erzeugte Schalldruck wird im unteren Frequenzbereich betrachtet. Der von einer Kugelschale erzeugte Schalldruck wird mit der RAYLEIGH-Formel im höheren Frequenzbereich berechnet, um den Einfluß zu untersuchen, daß der Strahler nicht ein ebener Kolben, sondern eine gewölbte Fläche ist. Martin.

6-225 **L. M. Lyamshev.** *A method for solving the problem of sound radiation by thin elastic shells and plates.* Soviet Phys.-Acoust. 5, 122—124, 1959, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR 5, 122, 1959, Nr. 1.) (Moscow, Acad. Sci., Acoust. Inst.) V. Weidemann.

6-226 **M. Marinescu.** *Neue Gesichtspunkte für den Entwurf dynamischer Lautsprecher II.* Internat. Koll. Hochsch. Elektrotech., Ilmenau, 1957, S. 183—185. (Bukarest Akad. Rumän. Volksrep.) Nach der Methode des Vf. genügen zwei Größen, die mit dem Gütefaktor und dem größten Wirkungsgrad des Lautsprechers zusammenhängen, um eindeutig alle für den Bau eines Lautsprechers notwendigen Abmessungen zu bestimmen. Diese Größen sind die Masse der beweglichen Spule und der Durchmesser der Lautsprechermembran. Diestel.

6-227 **R. A. Gross and C. L. Eisen.** *On the speed of sound in air.* Phys. Fluids **2**, 276 bis 279, 1959, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Deer Park, N. Y., Fairchild Engine Div.) In hochtemperierten Gasen, in denen Dissoziation und chemische Reaktionen wirksam werden, hat man zwischen der „Gleichgewichts-Schallgeschwindigkeit“ (bei der Frequenz Null) und der Schallgeschwindigkeit bei „eingefrorener“ chemischer Zusammensetzung zu unterscheiden. Vff. leiten Ausdrücke für diese beiden Grenzwerte für ein Stickstoff-Sauerstoff-Gemisch ab und geben Zahlenwerte für Verhältnisse an, wie sie hinter Stoßwellen in Luft bei MACH-Zahlen bis zu 20 zu erwarten sind. Kallenbach.

6-228 **A. van Itterbeek, W. van Dael and W. Grevendonk.** *Measurements on the velocity of sound in argon under high pressure.* Physica **25**, 640—644, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Leuven, Belg., Inst. Lage Temp. Tech. Fys.) MICHELS, LEVELT und WOLKES bestimmten kürzlich die Zustandsgleichung von Argon im Temperaturbereich von -150° bis 0°C und berechneten daraus die Schallgeschwindigkeit als Funktion des Druckes und der Temperatur. Vff. prüften die erhaltenen Werte durch Messungen der Schallgeschwindigkeit bei 500 kHz. Sie verwendeten dabei eine Interferometer-Apparatur. Es ergab sich eine gute Übereinstimmung mit den berechneten Werten. Ferner wurde die Änderung der Schallgeschwindigkeit als Funktion des Druckes in flüssigem Argon am Siedepunkt von flüssigem Sauerstoff gemessen. Es zeigte sich ein linearer Zusammenhang zwischen beiden Größen. Kallenbach.

6-229 **Charlotte Froese.** *On the calculation of the velocity of sound in sea water.* Canad. J. Phys. **37**, 775—779, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Nanaimo, Brit. Col., Fisheries Res. Board Can., Pacific Oceanographic Group.) Die vorhandenen Tafeln der Schallgeschwindigkeit in Seewasser als Funktion von Salzgehalt, Temperatur und Druck, insbesondere die beiden häufig benutzten Berechnungen von KUWAHARA und DEL GROSSO unterscheiden sich teilweise um Werte bis zu 3 m/s. Vf. unternahm es daher, unter Benutzung der grundlegenden Formeln von KUWAHARA, aber ausgehend von neueren experimentell gut fundierten Anschlußwerten die Tafeln mit Hilfe einer elektronischen Rechenmaschine (ALWAC III-E) neu zu berechnen. Die Ergebnisse werden in Tabellen und graphischen Darstellungen angegeben und mit denen von KUWAHARA verglichen. Kallenbach.

6-230 **L. M. Lyamshev.** *The scattering of sound by elastic cylinders.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 56—61, 1959, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 58, 1959, Nr. 1.) V. Weidemann.

6-231 **V. V. Tyutekin.** *Scattering of plane waves by a cylindrical cavity in an isotropic elastic medium.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 105—109, 1959, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 106, 1959, Nr. 1.) (Moscow, Acad. Sci., Acoust. Inst.) Kallenbach.

6-232 **Morris Salkoff and Ernest Bauer.** *Vibrational relaxation times in oxygen.* J. chem. Phys. **30**, 1614—1615, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Paris, France, Centre Méc. Ondul. Appl.; Wilmington, Mass., AVCO, Res. Adv. Devel. Div.) Unter Verwendung eines intermolekularen $\text{O}_2\text{-O}_2$ -Potentials der MORSE-Form mit $U_e = 1,43 \cdot 10^{-3} \text{ e}^2/a_0$, $d = 6,63 a_0$ und $a = 1,1 a_0^{-1}$ wird die Vibrationsrelaxationszeit von Sauerstoff berechnet. Die Abhängigkeit des Anregungsquerschnitts von der Ausgangsenergie und die der Relaxationszeit von der Temperatur wird mit den experimentellen Daten verglichen. Die Übereinstimmung ist befriedigend, nur variieren die experimentellen Daten etwas weniger stark mit der Temperatur als die berechneten. M. Wiedemann.

6-233 **K. A. Naugol'nykh.** *Propagation of spherical sound waves of finite amplitude in a viscous heat-conducting medium.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 79—84, 1959, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 80, 1959, Nr. 1.) (Moscow, Acad. Sci., Acoust. Inst.)

6-234 **Z. A. Gol'dberg.** *Propagation of plane acoustic waves of finite amplitude in a viscous heat-conducting medium.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 117—119, 1959, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 118, 1959, Nr. 1.) (Moscow, Acad. Sci., Acoust. Inst.) V. Weidemann.

6-235 **G. Kurtze and B. G. Watters.** *New wall design for high transmission loss or high damping.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 739—748, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass., Bolt Beranik and Newman.) Für eine typische Einzelwand ist die Geschwindigkeit der freien Biegewelle, die meist mit der Wurzel aus der Frequenz anwächst, charakteristisch. Wenn die Biegewellengeschwindigkeit die Schallgeschwindigkeit des die Wand umgebenden Mediums erreicht, wird infolge des Koinzidenzeffektes die Dämmung der Wand kleiner als nach dem Massengesetz zu erwarten wäre. Damit die Geschwindigkeit der Biegewelle klein ist, muß das Verhältnis der dynamischen Biegesteifigkeit zur Masse pro Flächeneinheit möglichst klein gemacht werden. Für homogene Einzelwände besteht ein prinzipieller Gegensatz zwischen einer guten Schalldämmung und statischer Festigkeit. — Es wird gezeigt, daß für Mehrschichtenwände, die z. B. aus einem biegeweichen Kern und dünnen Metallschichten an den Oberflächen bestehen, das Verhältnis von statischer zu dynamischer Steifigkeit bis zu 1000:1 erhöht werden kann. Solche Wände haben eine entsprechend große Schalldämmung. Diestel.

6-236 **Masaru Koyasu.** *Dependence of the sound absorption coefficient upon the area of acoustic materials.* Bull. Kobayasi Inst. phys. Res. **8**, 222—226, 1958, Nr. 4. (Orig. jap. engl. Zfg.) Durch Versuche im Hallraum wurde die Abhängigkeit des Schallabsorptionsgrads von der Fläche des Prüfmateri als der durch CHRISLER untersucht (Ber. **16**, 210, 1935). Der benutzte Hallraum hat ein Volumen von 513 m^3 und nichtparallele Wände. — Für Materialflächen kleiner als 3 m^2 wurde die Methode von CHRISLER angewendet, d. h. mehrere kleine Materialproben gleicher Fläche befanden sich in hinreichendem Abstand voneinander. In Vorversuchen wurde der Einfluß dieses Abstands auf den Wert des Absorptionsgrads bestimmt. — Der Absorptionsgrad wurde für Materialflächen zwischen $0,5$ und 15 m^2 gemessen und mit den Ergebnissen von CHRISLER verglichen. In vergleichbaren Wertebereichen des Absorptionsgrads stimmen die beiden Ergebnisse gut überein. (Engl. Zfg.) Dämmig.

6-237 **K. U. Ingard, R. Huntley, W. A. Jack, M. B. Summerfield, F. Tyzzer and R. V. Waterhouse.** *American standard recommended practice for laboratory measurement of air-borne sound transmission loss of building floors and walls.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 76—78, 1959, Nr. 1. (Jan.) (New York, N. Y., Amer. Stand. Ass., Writing Group.) Die neue amerikanische Norm für die Schalldämmung bei Bauten ersetzt die bisherige vorläufige Norm. Eine erweiterte, international gültige Norm ist in Vorbereitung. Diestel.

6-238 **M. L. Gayford.** *High-quality microphones.* Proc. Instn elect. Engrs, Lond. (B) **106**, 501—513, 1959, Nr. 30. (Nov.) Vf. beschreibt einleitend die an Mikrophone zu stellenden Anforderungen und die Eigenschaften von ungerichteten und gerichteten Mikrophonen. Dann folgen Ausführungen über Nahbesprechungsmikrophone und Wind- und Wetterschutzhauben. Im Anhang werden Mikrophonersatzschaltungen abgeleitet. Diestel.

6-239 **R. R. Aggarwal.** *Diffraction de la lumière par les ondes ultrasonores.* J. Phys. Radium **20**, 812—815, 1959, Nr. 10. (Okt.) (New Delhi, Defence Sci. Org.) Vf. befaßt sich in einer theoretischen Analyse mit dem Problem der Lichtzerstreuung durch Ultraschallwellen. Riedhammer.

VII. Optik

6-240 **H. Molitz.** *Bemerkungen zur optisch-photographischen Abbildung von Strichrastern und verwandte Probleme.* Photogr. Korr. **95**, 3—7, 19—28, 1959, Nr. 1 u. 2. (Saint-Louis, Frankr., Lab. Rech. Tech.) Bei der Abbildung von Strichrastern treten manchmal Effekte auf, die eine besondere Eigenschaft der Abbildungsfunktion und ins-

besondere ihrer FOURIER-Transformierten sind. Um dieses Verhalten (z. B. den Umkehr-effekt) grundsätzlich zu klären, wurde nach Darstellung der allgemeinen Grundlagen eine Reihe von Abbildungsfunktionen zusammengestellt. Sie gestatten, nicht nur dieses Problem zu lösen, sondern auch noch einige weitere Aufgaben zu behandeln, von denen die Frage nach dem Auflösungsvermögen photographischer Schichten allein und in Verbindung mit den Beugungseigenschaften des Objektivs im Vordergrund steht. (Zfg.)

Vieth.

6-241 Hiroyoshi Saito. *Diffraction images of circular aperture with sinusoidal angular variation of amplitude.* J. appl. Phys., Japan **28**, 502—508, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) (Chiba-City, Univ. Tokyo, Inst. Ind. Sci.) Es wird gezeigt, daß das Beugungsbild, das ein optisches System mit kreisförmiger Pupille von einem Punktbild erzeugt, sich verändert, wenn eine periodische Phasenänderung (sinusförmig oder rechteckförmig) längs des Pupillenumfangs z. B. durch Sektoren aus Phasenblättchen (mit einer Verzögerung um π) erzeugt wird. Die Amplitude des Beugungsbildes variiert mit derselben Periode wie die Pupillenfunktion zirkular um die optische Achse. Solche Erscheinungen werden oft an Polarisationsmikroskopen beobachtet, wenn sich beim Durchgang durch das optische System die Polarisationssebene dreht.

Rosenbruch.

6-242 Kazumi Murata. *Measurement of response function by using a square wave chart.* J. appl. Phys., Japan **28**, 545—546, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) (Ikeda, Osaka, Ind. Res. Inst.) Es werden verschiedene Methoden angegeben, um aus Testvorlagen mit rechteckförmiger Helligkeitsverteilung die Kontrastübertragungsfunktion (für Tests mit sinusförmiger Helligkeitsverteilung) zu gewinnen. Durch ein geeignetes elektrisches Filter wird dafür gesorgt, daß nur die Grund-Sinuswelle der Rechtecktestvorlage zur Anzeige kommt. Dazu werden zwei Möglichkeiten diskutiert: 1. Ein Test mit variabler Ortsfrequenz wird über eine Kurvenscheibe mit variabler Geschwindigkeit vor dem Multiplier vorbeigezogen, so daß die Zeitfrequenz konstant bleibt und ein festes Filter ausreicht. 2. Eine Reihe verschiedener fester Ortsfrequenzen ist übereinander auf einer Trommel angebracht, die sich mit stufenweise gestaffelter Drehzahl dreht und senken läßt, so daß immer die gleiche Zeitfrequenz am Multiplier entsteht und ein fester Bandpaß die Grundwelle aussiebt.

Rosenbruch.

6-243 J. Hertel. *Ein strahlenoptisches Prüfverfahren gesteigerter Genauigkeit.* Optik, Stuttgart **16**, 597, 1959, Nr. 10/11. (Okt./Nov.) (Berlin-Charl., Tech. Univ., Opt. Inst.)

H. Ebert.

6-244 F. Hodam und E. Lau. *Mannigfaltigkeit der Probleme der Gebrauchsleistung von Objektiven.* Optik, Stuttgart **16**, 586—594, 1959, Nr. 10/11. (Okt./Nov.) (Berlin-Adlershof, Akad. Wiss., Inst. Optik u. Spektrosk.) Während bei der Objektivprüfung das Objekt selbst isoliert auf seine Restfehler untersucht wird, wird in dieser Arbeit die Gebrauchsleistung von Objektiven bei der Entstehung photographischer Bilder untersucht. Es wurden die erhaltenen Aufnahmen von verschiedenen Testfiguren mit Hilfe des Schwärzungsplastikverfahrens zweidimensional photometriert. Es ergab sich dabei, daß die Gebrauchsleistung der Objektive sehr stark von dem Objekt selbst abhängig ist. So sind z. B. dunkle Striche auf hellem Grund ein wesentlich schärferes Kriterium für das Objektiv als weiße Striche auf dunklem Grund. Es ergaben sich eine Reihe interessanter Effekte bei verschiedenen Testfiguren, z. B. wird ein Schachbrettmuster durch mangelhafte Objektiveleistung und Diffusionslichthof nur wenig in seiner Struktur beeinflußt; solange man überhaupt Strukturelemente sieht, erkennt man deutlich das Schachbrettmuster, während z. B. ein isoliertes Quadrat von einer bestimmten Kleinheit ab zu einem Kreis wird. Bei einem Kreuzgitter, in dem helle Quadrate von schwarzen Linien umrahmt sind, tritt bei einer gewissen Verwaschenheit eine große Struktur-fälschung auf; es erscheinen Quadrate, die aber um 90° gegenüber der Testfigur gedreht sind. Die erhaltenen Ergebnisse ergeben nicht nur neue Gesichtspunkte für die Objektivprüfung, sondern sie vermitteln auch Einsichten in die Strukturveränderungen von Objekten bei der Photographie.

Lau.

6-245 Věra Blumová. *La dépendance du pouvoir séparateur du système „objectif-émulsion photographique“ de l'ouverture relative de l'objectif.* Czech. J. Phys. **8**, 705—715,

1958, Nr. 6. (Prague, Czech. Acad. Sci., Lab. Opt.) Es wird die Abhängigkeit des Auflösungsvermögens von der relativen Öffnung des Objektivs bei der Abbildung einer radialen Mire auf eine photographische Schicht theoretisch und experimentell untersucht. Gemessen wird das optimale Auflösungsvermögen nach dem Kameraverfahren an zwei Emulsionen (Agfa Autolit und Foma Super Panchro) und mit Objektiven unterschiedlicher sphärischer Aberration im monochromatischen Licht ($\lambda = 539,1$ nm). Die günstigste, photographisch bestimmte relative Öffnung ist in allen Fällen viel kleiner als diejenige, die einer Wellenaberration von $\lambda/4$ entspricht. Sie stimmt außerdem nicht mit der günstigsten relativen Öffnung überein, die man an Hand eines Kriteriums erhält, das die Beleuchtung im Zentrum des Diffusionslichthofes als Qualitätsmaß benutzt. Vieth.

6-246 **Iwao Adachi.** *Quantitative measurement of aberration by Ronchi test. II.* J. appl. Phys., Japan **28**, 497—502, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Orig. jap. m. engl. Zlg.) (Ikeda, Osaka, Ind. Res. Inst.) Es wird ein Vergleich der Genauigkeit der Objektivprüfung nach RONCHI und nach HARTMANN angestellt. Dabei zeigt sich, daß im Bereich niedriger Ortsfrequenzen, wo eine rein geometrisch-optische Behandlung erlaubt ist, die HARTMANNsche Methode bei der Bestimmung der sphärischen Aberration der von RONCHI überlegen ist, während bei der Bestimmung des Astigmatismus die Methode von RONCHI überlegen ist. Das Verfahren von RONCHI hat allerdings den Vorzug der einfacheren Trennung der verschiedenen Aberrationen und gestattet, die Aberration mit einem Blick zu übersehen. Rosenbruch.

6-247 **Hiroshi Kubota and Yoshiya Matsui.** *Aberration of spectacle lenses.* J. appl. Phys., Japan **28**, 520—526, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Orig. jap. m. engl. Zlg.) (Chiba, Japan, Univ. Tokyo, Inst. Ind. Sci.) In der Arbeit wird untersucht, wie groß die Aberrationen für Brillengläser, die für einen bestimmten Objektabstand berechnet werden, sind. Insbesondere wird die Größe des Astigmatismus und der Koma in Abhängigkeit von Gesamtbrechkraft und der Brechkraft der ersten brechenden Fläche angegeben. Ferner wird gezeigt, wie sich die Größe der Restaberrationen verändert, wenn der Objekt- abstand anders ist, als bei der Berechnung angenommen wurde. Schließlich wird aus den Angaben über die Akkommodationsfähigkeit des Auges die Größe der zulässigen Aberration für Brillengläser bestimmt. Rosenbruch.

6-248 **Eberhard Kalk.** *Die Verwendung des Polarisationsmikroskopes bei Phasenkontrast- und allseitig gerader Dunkelfeldbeobachtung in der Bodenmineralogie.* Zeiss-Mitt. **1**, 354—363, 1959, Nr. 10. (Dez.) (Göttingen, Univ., Agrikulturchem., Bodenkundl. Inst.) Mit der Einführung des Phasenkontrastverfahrens in die Bodenmineralogie ist die Möglichkeit gegeben, die in der Feinschluff- und Grobtonfraktion unserer Böden enthaltenen Minerale nebeneinander schnell und sicher nachzuweisen, ihre Licht- und Doppelbrechung genauestens zu ermitteln, soweit dies zu ihrer Identifizierung notwendig ist, sowie ihre quantitative Auszählung durchzuführen. Für Routinearbeiten wird die Anwendung einer allseitig geraden Dunkelfeldbeleuchtung, der sogenannten „Grenzdunkelfeldmethode“, vorgeschlagen. J. Flügge.

6-249 **K. Zimmermann.** *Zum Problem der maßstabgerechten Abbildung, speziell von Bodendünnschliffen.* Zeiss-Mitt. **1**, 363—376, 1959, Nr. 10. (Dez.) (Bonn, Rhein. Friedrich-Wilhelms-Univ., Inst. Bodenkunde.) Es wird auf die Vorteile der Anwendung von Normungs-Abbildungsmaßstäben, speziell in der Bodenmikromorphologie hingewiesen. Außerdem wird eine Methode beschrieben, die die Kennzeichnung des Abbildungsmaßstabes im Bilde durch photographisches Einkopieren einer Vergleichsstrecke bzw. Einlegen einer entsprechenden Filmfolie gestattet. Die Daten für die Herstellung der dazu benötigten Hilfsmittel werden mitgeteilt. J. Flügge.

6-250 **M. Shehata Farag.** *On the X-ray diffuse scattering by 1-3-5-triphenylbenzene.* J. phys. Soc. Japan **14**, 755—758, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Dokki, Cairo, Egypt, Nat. Res. Centre.) Behnisch.

6-251 **Gopala Menon Sreekantath and C. A. Verghese.** *Use of coarse gratings to find the refractive index of materials.* J. sci. Instrum. **34**, 464, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Trivan-

drum, Ind., Travancore Univ., Univ. Coll.) Mittels eines Paares gleicher Gitter von etwa 15 bis 20 Linien/mm Gitterkonstante läßt sich die Brechzahl einer Planplatte bestimmen. Dazu wird das eine Gitter senkrecht vor einem Kollimator, in dessen Brennebene ein Spalt ist, das andere senkrecht vor einem Teleskop angebracht. Falls der Abstand der Gitter ein ganzzahliges Vielfaches von Δ^2/λ ist, erscheinen im Teleskop eine Schar äquidistanter Interferenzstreifen (Δ = Gitterabstand, λ = Wellenlänge). Die zu untersuchende Platte wird auf einen definiert drehbaren Prismentisch zwischen den Gittern gestellt und die optische Weglängenänderung beim Drehen der Platte in Abhängigkeit vom Drehwinkel bestimmt. Daraus wird die Brechzahl berechnet.

Rosenbruch.

6-252 **J. Czekalla und G. Wick.** *Der Polarisationszustand der Strahlung aus Zeiss-Monochromatoren.* Zeiss-Mitt. 1, 347–353, 1959, Nr. 10. (Dez.) (Würzburg, Univ., Inst. Phys. Chem.) Mit einer lichtelektrischen Präzisionsmethode wird der Polarisationszustand der aus ZEISS-Monochromatoren austretenden Strahlung bei verschiedenen Kombinationen von Lichtquellen und Monochromatoren in Abhängigkeit von Spaltbreite und Wellenlänge untersucht. Das Licht ist im wesentlichen linear polarisiert, sein Polarisationszustand kann also durch den Depolarisationsgrad $D = I_v/I_h$ [I_v = Vertikalkomponente des Meßlichts (parallel zum Spalt), I_h = Horizontalkomponente des Meßlichts (senkrecht zum Spalt)] eindeutig beschrieben werden. Seine Abhängigkeit von Spaltbreite und Wellenlänge ist nur gering. Einen stärkeren Einfluß hat die Lichtquelle auf D , die größten Unterschiede werden jedoch beim Wechsel des Monochromatortyps (Einfachmonochromator M4 Q oder Doppelmonochromator MM12 Q bzw. G) gefunden. Durch Messung des Depolarisationsgrades der Strahlung vor dem Eintrittsspalt bzw. durch Beleuchtung des Eintrittsspalts mit vollständig depolarisiertem Licht gelingt es, die Polarisationswirkung der beiden Monochromatoren allein zu erfassen. Der M4 Q hat einen Depolarisationsgrad von 1,00 (bei 405 nm), während für den MM12 Q ein D von 0,70 gefunden wird. Diese Werte lassen sich aus dem Bau der Monochromatoren theoretisch begründen.

J. Flüge.

6-253 **F. W. Jäger.** *Optimale Ausnutzung von Beugungsgittern mit Hilfe von Planspiegeln.* Monatsber. dtsh. Akad. Wiss., Berlin 1, 265–272, 1959, Nr. 5. Mit einem Planspiegel, der auf einem um die Gittermitte drehbaren Arm jeweils senkrecht zur Blaze-Richtung eines ebenfalls drehbaren Gitters eingestellt werden kann, läßt sich eine Autokollimationsanordnung verwirklichen, die bei doppelter Ausnutzung des Gitters jede Wellenlänge in optimaler Lichtstärke zu beobachten gestattet. Die Vorzüge dieser Anordnung bei Verwendung qualitativ guter, aber relativ kleiner Gitter werden erörtert.

Leo.

6-254 **François Valentin.** *Étude de la détection photoélectrique en régime d'impulsion. Application à la spectrométrie de l'effet Raman.* Ann. Phys., Paris (13) 4, 1239–1290, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Bordeaux, Univ., Fac. Sci.) (Diss.) Ausführliche Betrachtungen über impulsbetriebene Lichtquellen (Hg-Bogen) und ihre Vorteile bei Anwendung in registrierenden Spektrometern mit Multiplier. Besonders wird auf die bei der RAMAN-Spektroskopie erzielbaren Fortschritte hingewiesen.

A. Deubner.

6-255 **K. Lenz.** *Leistungsvermögen von Monochromatoren und Spektralphotometern.* Mit Diskussionsbemerkung von G. HANSEN. Optik, Stuttgart 16, 668–669, 1959, Nr. 10/11. (Okt./Nov.) (Berlin-Adlershof, Akad. Wiss., Inst. Opt. u. Spektrosk.)

H. Ebert.

6-256 **M. Grosjean, A. Lacam et M. Legrand.** *Note d'appareillage. Spectropolarimètre enregistreur pour la mesure de la dispersion rotatoire entre 240 et 600 mμ.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1959, S. 1495–1498, Nr. 10. (Okt.) (Roussel-Uclaf, Serv. Rech.)

Beggerow.

6-257 **S. M. Karalnik.** *Employing an ypc-25 diffractometer for a study of the characteristic absorption of X-rays.* Ukrain. fis. Sh. RSR 3, 678–682, 1958, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Kiev, State Univ.) Um die relativen Änderungen an den Absorptionskanten verschiedener Proben rasch zu erfassen, wurde ein Ionisations-Diffraktometer verwendet. Die Intensitätskurven sind bei schrittweise um wenige Winkelminuten weitergeführten Detektor aufgenommen worden.

Weyerer.

6-258 **P. H. Lissberger.** *Properties of all-dielectric interference filters. I. A new method of calculation.* J. opt. Soc. Amer. **49**, 121—125, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Manchester, Engl., Univ., Phys. Lab.) Ausgehend von den FRESNELSchen Grundformeln wird gezeigt, daß das Reflexionsvermögen eines Systems von λ -Vierteil-Schichten sich bei senkrechtem Lichteinfall additiv aus dem der einzelnen Grenzflächen zusammensetzt. Auf dieses Ergebnis gestützt wird eine Näherungsformel entwickelt, die es ermöglicht, leicht den Phasensprung bei der Reflexion aus dem an den einzelnen Grenzflächen erfolgten zu bestimmen. Das Ergebnis wird auf die Berechnung von Interferenzfiltern angewendet.

Nossek.

6-259 **P. H. Lissberger and W. L. Wilcock.** *Properties of all-dielectric interference filters. II. Filters in parallel beams of light incident obliquely and in convergent beams.* J. opt. Soc. Amer. **49**, 126—130, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Manchester, Engl., Univ., Phys. Lab.) Die Überlegungen der vorst. ref. Arbeit für senkrechten Lichteinfall werden für den allgemeinen Fall schrägen Lichteinfalls verallgemeinert. Die für Zinksulfide und Kryolith-Schichtensysteme von sechs Schichten berechneten Werte werden mit den am Objekt gemessenen verglichen und in guter Übereinstimmung gefunden.

Nossek.

6-260 **W. R. Blevin.** *Ageing of neutral glass filters.* Opt. Acta **6**, 99—101, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Sydney, Australia, C. S. I. R. O., Div. Phys., Nat. Stand. Lab.) Der Durchlaßgrad τ neutraler Glasfilter (ON 31 und ON 32), die 1953 hergestellt worden waren und als Arbeitsnormale dienten, wurde in den Jahren 1953, 1955 und 1958 mit senkrecht einfallendem Licht von $\lambda = 545$ nm gemessen (geschätzte Genauigkeit $\pm 0,001$). Es zeigte sich, daß τ von 1953—1958 um etwa 1,5% anstieg. Als Ursache wurde die Abnahme der Reflexion infolge einer Veränderung der Oberfläche („Ausblühen“) durch atmosphärische Einflüsse gefunden. Der nach der Herstellung mit schwarzem Klebstreifen bedeckte Rand der Filter zeigte bei der Abnahme der Streifen nach sieben Jahren höhere Reflexion als die übrige, der Luft ausgesetzte Oberfläche. Ebenso ergaben sich nach Polierung der Oberfläche wieder die fünf Jahre früher gemessenen Werte. Es wird daher angenommen, daß sich die Filteroberfläche in den ersten zwei Jahren nach der Herstellung kaum verändert hat. Der Einfluß des Polierens ist am stärksten am violetten Ende des Spektrums und am kleinsten am roten Ende. Ein Ausblüheffekt von ähnlicher Größe zeigte sich auch an anderen Gläsern (ON 28, ON 29, ON 30, ON 33), während er bei älteren Filtern aus ON 10 und ON 11 sehr viel kleiner war.

Vieth.

6-261 **Jacques Pouleau.** *Le filtrage des fréquences spatiales en optique.* Sci. Industr. fotogr. (2) **30**, 1—3, 1959, Nr. 1. (Jan.) Vf. gibt eine kurze Übersicht über die bisherigen Untersuchungen zu den Grundlagen und Anwendungen von Raumfrequenzfiltern für photographische Bilder. Die Methoden zur Herstellung solcher Filter durch Aufdampfung eines Metalls im Vakuum oder durch die Photographie einer Kombination von Lösungsmittel und Prisma werden skizziert und die Voraussetzungen zur Vermeidung von Fehlern diskutiert.

Vieth.

6-262 **F. J. Weinberg and N. B. Wood.** *Interferometer based on four diffraction gratings.* J. sci. Instrum. **36**, 227—230, 1959, Nr. 5. (Mai.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol.) Ein Interferometer, bestehend aus vier Beugungsgittern, wird beschrieben und mit dem MACH-ZEHNDER-Interferometer verglichen. Im Vergleich zu diesem hat das beschriebene Interferometer einige wesentliche Vorteile: Es ist leichter zu justieren, unempfindlich gegenüber geringen Justierungsfehlern und billig in der Herstellung. Das Gerät scheint zur Beobachtung von Verbrennungsprozessen gut geeignet zu sein, geringe optische Mängel dürften sich dabei kaum störend bemerkbar machen.

Gengnagel.

6-263 **J. Junkes und E. W. Salpeter.** *Linienbreiten in der photographischen Spektralphotometrie. I. Zur Geschichte der photographischen Photometrie in Astronomie und Spektroskopie.* Ric. spettrosc. Spec. vatic. **2**, 221—251, 1959, Nr. 6. (März). Im Hinblick auf die Methode der effektiven Linienbreiten (Spektrochim. Acta **7**, 60, 1950 und Ric. spettro. **2**, 205, 1958) und ihre Anwendung in der chemischen Spektralanalyse soll in vier Teilen eine gründliche Darstellung des Gesamtgebietes gebracht werden.

V. Weidemann.

6-264 Winfried Lück. *Ein neuartiges, spektrales Meßverfahren mit fotoempfindlichen Schichten.* Z. Messen, Steuern, Regeln **2**, 217—219, 1959, Nr. 5. (Okt.) (Berlin-Treptow.) Um die bei empfindlichen Strahlungsmessungen mit Photowiderständen störende Inkonstanz der Zellencharakteristiken zu eliminieren, wird vorgeschlagen, der zu messenden Strahlung auf dem Empfänger ein konstantes Wechsellicht zu überlagern und den dadurch erzeugten Wechselanteil des Zellenstromes zur inversen Steuerung der Empfindlichkeit der Gleichstromanzeige zu benutzen. Durch solche selbstkompensierende Anzeigesteuerung kann man sich im Prinzip von Änderungen der Zellenempfindlichkeit freimachen. Leo.

6-265 D. L. A. Barber and M. P. Atkinson. *Method of measuring displacement using optical gratings.* J. sci. Instrum. **36**, 501—504, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Teddington, Middl., Nat. Phys. Lab.) Die Anordnung besteht aus einem rotierenden, unter 45° reflektierenden Vergleichsgitter sowie je einem Transmissionsgitter gefolgt von je einer Photozelle in den beiden Strahlengängen hinter einem Strahlteiler. Das eine dieser Gitter steht fest, das andere ist quer zum Lichtstrahl verschiebbar. Die Verschiebung wird elektronisch angezeigt durch einen dekadischen Zähler, der die Anzahl der Gitterlinien in der vorgenommenen Verschiebung angibt, und durch ein Meßinstrument, das die Phase der Signale der Photozellen, d. h. den Bruchteil des Gitterlinienabstandes anzeigt. Die sinusförmigen Signale der Photozellen werden in Impulse umgesetzt, die Anzeige ist daher unabhängig von der Empfindlichkeit und Nichtlinearität der Photozellen. Für die Schaltung werden Transistoren verwendet, sie wird im Prinzip erläutert. Die verwendeten Gitter hatten 57 Linien/Zoll, etwa $1/20$ des Linienabstandes konnte noch angezeigt werden. Bayer-Helms.

6-266 P. Erdmann und K. Picard. *Ein Niederspannungsfunkenerzeuger für die Spektralanalyse.* Tech. Mitt. Krupp **17**, 146—149, 1959, Nr. 3. (Sept.) H. Ebert.

6-267 R. J. King and J. W. Gates. *Sensitive method for the measurement of small rotations.* J. sci. Instrum. **36**, 507—509, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Teddington, Middl., Light Div., Nat. Phys. Lab.) Ausgehend von der Anwendung des FARADAY-Effekts zur Kompensation geringer Drehungen der Polarisationssebene bei Sacharimetern, wird allgemein die Brauchbarkeit der Kombination Polarisator-FARADAY-Zelle-Analysator-Multiplier-Verstärker zur Messung kleiner (auch mechanischer) Drehungen untersucht. Eine Einstellgenauigkeit von $1,5$ Bogensekunden wird erreicht. A. Deubner.

6-268 K. W. T. Elliott and D. C. Wilson. *An optical probe for accurately measuring displacement of a reflecting surface.* J. sci. Instrum. **34**, 349—352, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Teddington, Nat. Phys. Lab.) Es wird eine geringe Verschiebung eines Planspiegels in seiner Normalrichtung dadurch sichtbar gemacht, daß das Bild eines transparenten Gitters G_1 auf der Oberfläche des Spiegels abgebildet wird und dieses Bild mit einem gleichen optischen System auf ein gleiches Gitter G_2 abgebildet wird. Bei vorgegebenen Winkeln und Gitterabstand tritt bei Verschiebung des Spiegels wechselnd das Bild der transparenten Teile von G_1 auf die undurchsichtigen Teile von G_2 , und der Lichtfluß hinter G_2 , der mit einer Photozelle gemessen wird, schwankt periodisch. Bei passender Wahl der Anordnung läßt sich eine Verschiebung um $0,4 \mu\text{m}$ messen. Rosenbruch.

6-269 N. Günther. *Der koaxiale Entfernungsmesser.* Optik, Stuttgart **16**, 651, 1959, Nr. 10/11. (Okt./Nov.) (Aalen, Carl Zeiss.) H. Ebert.

6-270 H. M. Nussenzveig. *Solution of a diffraction problem. I. The wide double wedge. II. The narrow double wedge.* Phil. Trans. (A) **252**, 1—51, 1959, Nr. 1003. (Rio de Janeiro, Centro Brasileiro Pesquisas Fis.) Im ersten Teil der Arbeit wird das Problem der Beugung an einem Spalt mit einer Spaltweite, die groß gegenüber der Wellenlänge ist, untersucht. Dies kann auch betrachtet werden als die Umkehrung des Beugungsproblems an einem rechteckigen Balken, wovon die exakte Lösung bekannt ist. Diese Umkehrung führt zu einer guten Näherungslösung des Problems, das nur in der Nähe von kritischen Frequenzen für den Wellenleiter versagt. Die Genauigkeit und Grenzen der klassischen Beugungstheorie werden an Hand dieser weitergehenden Näherung untersucht. In der

Nachbarschaft kritischer Frequenzen erscheint eine starke Reflexion, als ein Grenzfall des Problems, der mit der Theorie der quasistationären Ströme behandelt werden kann. Die Iterationsmethode von NEUMANN wird angewendet, um zu zeigen, daß die KIRCHHOFFsche Formel die 1. Näherung der exakten Lösung des Problems ist. Die Konvergenz der NEUMANNschen Reihen wird untersucht. Wird die Spaltweite klein gegen die Wellenlänge, so treten starke Reflexion und quasistatische Effekte auf. Das asymptotische Verhalten der Lösung wird durch die Singularitäten am Rande bestimmt. Es wird eine Näherungslösung abgeleitet, die in guter Übereinstimmung mit den Näherungen ist, die mit verschiedenen anderen Methoden gefunden wurden. Es wird die sogenannte „verschwindende Modekorrektur“ gefunden. Die Resonanzerscheinungen in Tunneln endlicher Länge werden untersucht. Rosenbruch.

6-271 J. McK. Ellison and C. V. Peetz. *The forward scattering of light by spheres according to geometrical optics*. Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 105—123, 1959, Nr. 1 (Nr. 475). (1. Juli.) (London, School Hygiene a. Tropical Medicine, Med. Res. Council., Environmental Hygiene Res. Unit.) Wenn die Lichtstreuung durch durchsichtige Kugeln geometrisch optisch berechnet wird, ergibt sich, daß ein großer Teil des gestreuten Lichtflusses in einen Kegel mit dem halben Winkel $(m - 1)$ fällt, wenn m die Brechzahl-differenz zwischen dem umgebenden Medium und den Kugeln ist. Es wird gezeigt, daß das Licht, das an den Kugeln direkt reflektiert wird J_1 und das ohne Reflexion im Innern durch die Kugeln fällt J_2 in der Vorwärtsstreuung vorherrschend ist. Im Bereich $0,75 \leq m \leq 2$ wird J_1 und J_2 als Funktion von m und Φ angegeben, wenn Φ der Streuwinkel ist. Schließlich wird gezeigt, daß der Anteil des Lichts, das mehr als zweimal reflektiert wird, zu vernachlässigen ist. Die Genauigkeit dieser Näherung beträgt etwa 1% und der Winkelbereich, auf den sich die Gültigkeit erstreckt, wächst, wenn $m - 1$ wächst, solange $m < 1,65$ bleibt und wird kleiner wenn m über 1,65 ansteigt. Neben dieser Näherung werden auch genauere Ausdrücke für J_1 und J_2 abgeleitet.

Rosenbruch.

6-272 T. Tietz. *X-ray incoherent scattering function of atoms based on the Thomas-Fermi theory*. Phys. Rev. (2) **113**, 1521—1522, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Lodz, Pol., Univ., Dep. Theor. Phys.) Vf. gibt eine vereinfachte Methode zur Berechnung der im Titel angeführten Funktionen an. Die eigenen Ergebnisse werden in einer Tabelle mit den entsprechenden Werten von L. BEWIŁOGA (Ber. **13**, 194, 1932) verglichen.

Weyerer.

6-273 E. Menzel und M. Otter. *Optische Konstanten von unberührten Metalkristallen*. Z. Naturf. **14a**, 998—999, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Darmstadt, T. H., Phys. Inst.) Durch Aufschmelzen des Metalls auf einem stromdurchflossenen Wolframband im Vakuum erhält man eine einkristalline, kugelförmige Probe eines „unberührten“ Metalls. Hieran werden die optischen Konstanten durch die elliptische Analyse des unter 70° reflektierten Lichts bestimmt. Dabei wird nur ein kleiner praktisch ebener Bereich der Kugelfläche zur Reflexion benützt. An Kupfer wurde bei Zimmertemperatur im Mittel $n = 0,873 \pm 0,011$ und $k = 2,74 \pm 0,02$ erhalten. Die Werte lassen sich mit den durch andere Präparation erhaltenen vergleichen und geben so Aufschluß über die Eignung der Herstellungstechniken.

M. Wiedemann.

6-274 V. V. Sukhanovskii. *On the theory of multilayer two-component dielectric coatings*. Soviet Phys. Doklady **1**, 24—27, 1956, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: C. R. Acad. Sci. U. R. S. S. **106**, 226, 1956, Nr. 2.) (M. V. Lomonosov Moscow State Univ.) Mit den Methoden der Matrizenrechnung wird das Problem vieler dielektrischer Überzüge, die aus dünnen, isotropen, transparenten Filmen aus zwei Materialien mit unterschiedlichen Brechungsindizes bestehen, behandelt. Das Reflektionsvermögen und die Phasenverschiebung zwischen den Vektoren der einfallenden und der reflektierten Welle werden in Abhängigkeit von den geometrischen Daten für verschiedene Schichtenanzahl wiedergegeben, wobei der Einfallswinkel als Parameter gewählt ist.

E.-F. Richter.

6-275 P. H. Fang and Irene A. Stegun. *Absorption of radiation by a cylindrical sample of a strong absorber*. J. chem. Phys. **31**, 267, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) In Arbeiten von CLINGMAN und von MASON tritt in der theoretischen

Berechnung der Rate der Energieabsorption das Integral $J(\alpha) = (4/\pi\alpha) \int_0^{\pi/z} [1 - \exp(-\alpha \sin \Theta)] \sin \Theta \, d\Theta$ auf. Seine Beziehung zur BESSEL-Funktion, ferner der Vergleich mit einem vereinfachten Ausdruck und die Übereinstimmung mit experimentellen Werten werden diskutiert. M. Wiedemann.

6-276 **William E. Dibble.** *Many-particle cooperative scattering of X-rays in the two-crystal spectrometer.* Phys. Rev. Letters **3**, 131—132, 1959, Nr. 3. (1. Aug.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Das Doppelkristallspektrometer wird als geeignet befunden, die von L. G. PARRAT und Mitarb. (Rev. sci. Instrum. **30**, 344, 1959) kürzlich vorgeschlagene Messung von Röntgen-Absorptionskoeffizienten vorzunehmen, wie es ähnlich auch von B. E. WARREN und Mitarb. (J. appl. Phys. **20**, 96, 1949) zur Bestimmung der gesamten Kleinwinkelstreuung Verwendung fand. Die hier diskutierte Ultra-Kleinwinkelstreuung (m. p. c.-scattering) hängt stärker als erwartet von der Reflexionskurve des Kristalls ab. Weyerer.

6-277 **J. Klebe.** *Über den Einfluß von Krümmungsänderungen eines beliebigen optischen Systems auf seine Grundgrößen.* Optik, Stuttgart **16**, 732—742, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Potsdam-Sanssouci, Pädag. Hochsch., Inst. theor. Phys.) Theoretische Untersuchungen des Einflusses geringer Krümmungsfehler einiger oder mehrerer der Flächen eines optischen Systems auf die paraxiale Schnittweite, auf die Brennweite sowie auf die laterale Vergrößerung eines optischen Systems. Die Untersuchungen werden sowohl vollkommen streng als auch in erster Näherung durchgeführt. Vf. geht aus von den Gesetzen der GAUSSschen Abbildung. Es wird sowohl eine sukzessive Methode der Bestimmung angegeben als auch eine strengere Berechnung durchgeführt. Diskussion Picht.

6-278 **A. Lohmann.** *Messung der Kontrastübertragungsfunktion.* Optik, Stuttgart **16**, 594—595, 1959, Nr. 10/11. (Okt./Nov.) (Braunschweig, T. H., Phys. Inst.)

6-279 **J. Kämmerer.** *Vergleich verschiedener Bildgüte-Kriterien (experimentell und statistisch).* Optik, Stuttgart **16**, 595, 1959, Nr. 10/11. (Okt./Nov.) (Berlin-Charl., Tech. Univ., Opt. Inst.) H. Ebert.

6-280 **F. E. Fedorov.** *The method of invariants in the optics of transparent nonmagnetic crystals.* Soviet Phys.-Cryst. **3**, 46—52, 1958, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Engl. Übers. aus: J. Cryst. USSR **3**, 49, 1958, Nr. 1.) Die Grundbeziehungen werden mittels Invarianten, ohne Bezug auf das System der Hauptachsen für den Tensor ϵ (Permittivity) gewonnen. Der Vorteil dieser Invariantenmethode soll bei komplexen Problemen der Kristalloptik (magnetisches Verhalten und Absorption von Kristallen oder Lichtbrechung an der Kristalloberfläche) besonders deutlich in Erscheinung treten. Weyerer.

6-281 **H.-G. Frühling** und **W. Münch** in Zusammenarbeit mit **M. Richter.** *Die Eignung der Xenon-Lampe als Standardlichtquelle für Strahlungs- und Farbmessungen.* Techn.-wiss. Abh. Osram-Ges. **7**, 329—331, 1958. Es wurde untersucht, inwieweit sich Xenon-Kurzbogen-Lampen (XBO) als Standardlichtquellen für wissenschaftliche Zwecke eignen, bei denen Strahler mit kontinuierlichem tageslichtähnlichem Spektrum und hoher Leuchtdichte benötigt werden. (Zfg) A. Bauer.

6-282 **H. Grabner** und **M. Reger.** *Physik und Technik der Blitzröhren unter besonderer Berücksichtigung der Anwendung in der Kinematographie.* Techn.-wiss. Abh. Osram-Ges. **7**, 52—62, 1958. Nach der Beschreibung der Betriebsweise, des elektrischen und strahlungsphysikalischen Verhaltens der Blitzröhren wurden die für die Verwendung der Röhren bei Filmaufnahme und Projektion wichtigen Fragen behandelt und die Grenzen aufgezeigt, die z. Z. in bezug auf die Einsatzgenauigkeit der Entladungen, die Blitzdauer, die Blitzfolgen und die Lichtmengen gelten. Zum Schluß wird gezeigt, warum z. Z. die Impulsverfahren wohl für Sonderzwecke, nicht aber in der normalen Filmaufnahmetechnik erfolgreich eingesetzt werden können. (Zfg) A. Bauer.

6-283 **Sydney Leach, Eva Migirdieyan** et **Lydie Grajcar.** *Décomposition photochimique du benzène en milieu rigide.* J. Chim. phys. **56**, 749—759, 1959, Nr. 8/9. (Aug./Sept.)

(Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. Phys.) Die Zersetzung von Benzol, gelöst in einem organischen glasartigen Stoff, bei 77°K durch Strahlung der Wellenlänge 2537 \AA wurde untersucht. Durch Spaltung einer C-C-Bindung bilden sich Biradikale, die im Glas eingefangen werden. Vermutlich verläuft die photochemische Zersetzung über eine Prädissoziation. Durch Reaktion der Biradikale mit dem Lösungsmittel kann Hexatrien entstehen, dessen Quantenausbeute in Abhängigkeit von der Natur des Lösungsmittels und der Konzentration an Benzol untersucht wird. Zur Deutung wird der Transfer der Anregungsenergie herangezogen. M. Wiedemann.

6-284 **James R. McNesby.** *Photolysis of oxygen in solution in liquid nitrogen and in liquid carbon monoxide at 1849 \AA .* J. chem. Phys. **31**, 283—284, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Verdünnte Lösungen (etwa $0,1\text{ Mol}\%$) vom Sauerstoff in flüssigem N_2 oder CO wurden mit 1849 \AA bestrahlt, wobei etwa $5 \cdot 10^{13}$ Quanten/sec absorbiert wurden. Die Apparatur für die photochemischen Reaktionen ist abgebildet. Im System mit N_2 entstand hauptsächlich Ozon, daneben mit einer Menge von 16% des $\text{O}_3\text{N}_2\text{O}$. Im System mit CO war CO_2 das Hauptprodukt, die Ausbeute an Ozon betrug 10% davon. Die Primärreaktion dürfte $\text{O}_2\text{ }^{1849\text{ \AA}}\text{O}(^3\text{P}) + \text{O}(^3\text{P})$ sein, beide Atome besitzen etwa 19 kcal kinetische Energie. Ozon wird ebenfalls photolysiert mit 2537 \AA . Die Reaktionen, durch die CO_2 , N_2O und O_3 entstehen, werden diskutiert. M. Wiedemann.

6-285 **Hans Fronk.** *Sensibilisierte Photooxydationen und Ausbleichreaktionen von Thionin mit organischen Akzeptoren.* Diss. T. H. Stuttgart, 1959. H. Ebert.

6-286 **R. J. Cvetanović, H. E. Gunning and E. W. R. Steacie.** *Primary step in the mercury photosensitized reactions of olefins.* J. chem. Phys. **31**, 573—574, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Ottawa, Ont., Nat. Res. Coun. Can.; Edmonton, Alb., Univ., Dep. Chem.) Schön.

6-287 **Thomas J. Hardwick.** *Measurement of the recombinations of H and OH in γ -irradiated aqueous systems.* J. chem. Phys. **31**, 226—231, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Chalk River, Ont., Can., Atomic Energy.) Verschiedene Lösungen, Ferroammoniumsulfat und Ameisensäure, in schwerem und in leichtem Wasser mit $0-0,8\text{ n}$ Schwefelsäure wurden mit ^{60}Co bestrahlt und die molekularen wie Radikal-Ausbeuten bestimmt. Zwischen H_2O und D_2O wurden Differenzen festgestellt. Ferner wurden neue Größen definiert, G_{H} und G_{OH} die Ausbeuten an H-Atomen und OH-Radikalen, die sich zu Wasser re kombinieren werden, und $G_{-\text{H}_2\text{O}^1}$, die Gesamtausbeute an zu Radikalen zersetzten Wassermolekülen. Eine Theorie der Radikalbildung und Diffusion gestattet diese Größen aus den experimentellen Daten zu berechnen. Der Einfluß der Schwefelsäure auf die Ausbeute wird erörtert. Es wird diskutiert, bei welchen Elementarreaktionen sich H_2O und D_2O -Systeme verschieden verhalten. M. Wiedemann.

6-288 **E. Lau.** *Sensitometrische Messungen bei Doppelbelichtung (mit Äquidensiten).* Optik, Stuttgart **16**, 623—628, 1959, Nr. 10/11. (Okt./Nov.) Äquidensiten sind Kurven gleicher Schwärzung, die mit verschiedenen Verfahren herstellbar sind. Diese Kurven werden hier als eine Art Null-Methode verwendet, um den Einfluß von Doppelbelichtungen auf photographischen Schichten zu prüfen. Hierzu wurde eine einfache Methode entwickelt; es wurde ein heller Strich zweimal gleichartig belichtet; wobei er vor der zweiten Belichtung um 90° gedreht wurde. Wenn die Belichtungen sich nicht gegenseitig beeinflussen, müssen dann an der Kreuzungsstelle mehr oder weniger kreissymmetrische oder quadratische Kurven als Äquidensiten auftreten. Es war jedoch stets ein Einfluß der ersten Belichtung auf die zweite zu beobachten, und zwar zeigte sich bei der zweiten Belichtung insbesondere an den Stellen geringer Schwärzung eine größere Empfindlichkeit. Durch diese Ergebnisse erfahren die Anschauungen über Doppelbelichtungen eine wesentliche Korrektur, denn man nahm bisher an, daß bei gleichen Belichtungszeiten solche Einflüsse nicht vorliegen. Lau.

6-289 **J. Richter.** *Ein Zusatzgerät zur direkten Registrierung von Intensitätskurven mit dem Mikrophotometer.* Z. Astrophys. **48**, 159—162, 1959, Nr. 3. (12. Okt.) (Kiel, Univ., Inst. Experimentalphys.) Es wird eine Apparatur beschrieben, die zusammen mit einem Mikrophotometer Schwärzungswerte photographischer Platten automatisch in Inten

sitätswerte umsetzt. Dabei wird ein von MINNAERT und HOUTGAST verwendetes optisches Reduktionsverfahren benutzt.
J. Richter.

6–290 **R. H. Giese und H. Siedentopf.** *Die Bedeutung der Körnigkeit in der photographischen Mikrophotometrie.* Z. Astrophys. **48**, 269–278, 1959, Nr. 4. (19. Nov.) (Tübingen, Univ., Astron. Inst.) Vff. untersuchen drei verschiedene Plattenarten und messen die Schwärzungs- bzw. Transparenz-Schwankungen in Abhängigkeit vom mittleren Korndurchmesser und von der Größe der Photometerblende. Die Ergebnisse werden gut durch eine von SIEDENTOPF schon früher angegebene Formel beschrieben. Anhand dieser Formel wird die maximal mögliche Zahl von Schwärzungsstufen bei vorgegebener Meßfeldfläche und Korngröße und weiter die noch von der Steilheit der Schwärzungskurve abhängige Meßgenauigkeit in astronomischen Größenklassen berechnet.

J. Richter.

6–291 **G. Hansen.** *Einfluß der ultravioletten Strahlung auf die Farbwiedergabe beim Farbfilm.* Optik, Stuttgart **16**, 610, 1959, Nr. 10/11. (Okt./Nov.) (Heidenheim.)

H. Ebert.

6–292 **Robert N. Wolfe.** *Detail rendition by photographic systems as a function of exposure time.* J. opt. Soc. Amer. **49**, 172–175, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Res. Lab.) Es wurden mit verschiedenen Objektiven von einer transparenten Vorlage Bilder hergestellt und von diesen Negativen durch passende Nachvergrößerung mit einem vorzüglich korrigierten Vergrößerungsobjektiv gleichgroße Positive hergestellt. Die Brennweiten der Aufnahmeobjektive schwankten zwischen 50 mm und 840 mm, wobei die Eintrittspupille bei etwa 25 mm Durchmesser konstant gehalten wurde. Als Aufnahmematerial wurden jeweils fünf verschiedene Kodak-Emulsionen verschiedener Empfindlichkeit verwendet, die auf ein gleiches Gamma von etwa 1,5 entwickelt wurden. Es zeigte sich nun, daß zur Erzielung qualitativ gleichwertiger Positive die Kombinationen: höchstempfindlicher Film (Tri-X) mit dem Objektiv mit längster Brennweite und kleiner Apertur oder Plus-X Film mit dem Objektiv kürzerer Brennweite und schließlich das Kleinbildobjektiv bei Blende 2 mit dem Kodak M-R-Film gleichwertig sind. Das bedeutet, daß gleichgroße Photos, die mit Photoobjektiven kurzer Brennweite und großer Lichtstärke aufgenommen sind, nicht die gute Qualität besitzen, wie sie die Objektive langer Brennweite bei entsprechend kleinerer Lichtstärke erzeugen, und daß gleichfalls die Qualität von Filmemulsionen mit zunehmender Empfindlichkeit nachläßt.

Rosenbruch.

6–293 **Henri Dormont.** *Optique corpusculaire des pinceaux d'axe courbe.* Ann. Phys., Paris (13) **4**, 1341–1387, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Univ., Fac. Sci.) Entwicklung der theoretischen Grundlagen einer Korpuskularoptik für enge Strahlenbündel. Die geradlinige optische Achse wird durch einen mittleren Strahl des Bündels ersetzt, der als „gekrümmte Achse“ fungiert, und mit Normalen und Binormalen das Koordinatensystem liefert. Die Voraussetzungen geringer Querdimensionen des Bündels und geringer Feldschwankungen innerhalb dieses Querschnitts erlauben es, Fragen der Dispersion, Laufzeit, Raumladung u. a. m. in erster Näherung im Rahmen der GAUSS'schen Näherung zu studieren.

B. Deubner.

6–294 **V. M. Kelman, B. P. Peregud and V. I. Skopina.** *Short magnetic lens with distributed winding.* Sh. tech. Fis. **29**, 1219–1224, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Orig. russ.) Eingehende Beschreibung eisenloser, magnetischer Elektronenlinsen mit engem Innendurchmesser und in axialer Richtung veränderlicher Bewicklungsdichte, die den Vorteil geringeren Gewichts und Leistungsverbrauchs haben.

B. Deubner.

6–295 **I. A. Shukeilo.** *Strongly-focussing lens with cylindrical poles.* Sh. tech. Fis. **29**, 1225–1227, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Orig. russ.) Für Pole, die anstelle eines hyperbolischen einen kreisbogenförmigen Querschnitt haben, werden diejenigen Proportionen berechnet, für die der nichtlineare Feldanteil ein Minimum wird.

B. Deubner.

6–296 **E. Zehender.** *Die Bildung von Kohleschichten auf elektronenmikroskopischen Präparaten.* Optik, Stuttgart **16**, 522–526, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Stuttgart, Robert Bosch GmbH, Phys. Lab.) Es wird experimentell nachgewiesen, daß außer den bereits

bekannten Einflüssen auch die Materialverteilung in der Nähe des Objekts und das Vorhandensein einer Abschattungsblende von wesentlichem Einfluß auf die Kohleschichtbildung ist. Während bei voll ausgeleuchteten Trägernetzen von $80\ \mu$ Maschenweite praktisch keine Schichtbildung auftritt, beträgt diese bei „7-Loch“-Platinblenden unter den gleichen Bedingungen $600\ \text{\AA}/h$. Stark erhöht wird die Schichtbildung, wenn vor dem Objekt ein enger Kanal angebracht ist, den die Elektronen passieren müssen. Bei Vorhandensein einer Abschattungsblende tritt Kohlebildung bevorzugt am Rand des ausgeleuchteten Bereichs ein. Zur Erklärung wird angenommen, daß ein enger Kanal einen Druckanstieg der Kohlenwasserstoffe in Objektnähe begünstigt und daß am Blendenrand adsorbierte Moleküle losgeschlagen und gegen das Objekt hin beschleunigt werden, wo sie erneut adsorbiert und zu Kohle abgebaut werden.

Kinder.

6-297 **K. J. Schulze.** *Abbildung von Kanten und Schneiden.* Optik, Stuttgart 1959, 725—731, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Mosbach, Phys. Lab.) Die Umgebung von spitzwinkligen Kanten und Schneiden, die mit Hilfe des normalen elektronenmikroskopischen Abdruckverfahrens wegen der geringen Zerreißfestigkeit des Abdrucks an der Knickstelle und der schlechten Kontrastierungsmöglichkeit in dessen Umgebung nur schwer erfaßbar ist, kann durch Einprägung der Objekte unter geeignetem Winkel in schon erhärtetes Matrizenmaterial mit glatter Oberfläche leicht der elektronenmikroskopischen Beobachtung zugänglich gemacht werden.

Hanßen.

6-298 **Elmar Zeitler and Gunter F. Bahr.** *Contributions to quantitative electron microscopy.* J. appl. Phys. **30**, 940—944, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Stockholm, Inst. Cell Res. Genetics Karolinska Inst.) Aus den allgemeinen, komplizierten Beziehungen, die die Kontrastverhältnisse im Elektronenmikroskop beschreiben, wird eine einfache Formel abgeleitet, die — vom Biologen leicht verwendbar — die verschiedenen bei der Kontrastentstehung eingehenden Parameter erfaßt. Anhand experimenteller Daten aus der Literatur wird bestätigt, daß die Abhängigkeit des Kontrasts von Objektgewicht/ cm^2 , Strahlspannung und Apertur mit der Theorie gut übereinstimmt. Da für C und Elementenvergleichbaren Atomgewichts auch die Abhängigkeit von der Kernladungszahl richtig wiedergegeben wird, können die quantitativen Beziehungen für biologische Objekte mit einer Genauigkeit von $\pm 10\%$ Anwendung finden.

Kinder.

6-299 **Rumold Speidel.** *Kornlose und höchstauflösende Fixierung von Ionen- und Elektronenbildern.* Diss. Univ. Tübingen, 1958.

H. Ebert.

6-300 **A. J. H. Boerboom.** *Numerical calculation of the potential distribution in ion slit lens systems. I.* Z. Naturf. **14a**, 809—816, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Amsterdam, Netherl. F. O. M. Lab. Masseaspectr.) Die Potentialverteilung in einer aus drei parallelen kollinearen, unendlich langen Spalten bestehenden Ionenlinse wird berechnet mittels der SCHWARZ-CHRISTOFFEL-Transformation, mit der der Bereich zwischen den Projektionen der drei parallelen Elektroden des Spaltsystems konform abgebildet wird. Ein Reihenentwicklungs- und ein Iterationsverfahren werden entwickelt, um die zur Abbildung notwendigen Parameter aufzufinden. Beide Verfahren erweisen sich als anwendbar, wenn die Spaltbreiten kleiner als die Elektrodenabstände sind (in späteren Arbeiten sollen symmetrische Linsen ohne diese Einschränkung und Linsen mit beliebig vielen Elektroden behandelt werden). In dem transformierten Bereich wird die LAPLACESche Differentialgleichung mit den Elektrodenpotentialen als Randbedingungen gelöst. Auf diese Weise wird die exakte Potentialverteilung im Linsensystem gefunden. Für ein typisches Beispiel wird der Potential- und Feldstärkeverlauf längs der Linsenachse für mehrere Elektrodenpotentiale numerisch und in Diagrammform angegeben.

Wachsmuth.

6-301 **J. Czekalla, G. Briegleb, W. Herre und H. J. Vahlensieck.** *Phosphoreszenzspektren und -abklingzeiten aromatischer Kohlenwasserstoffe und ihrer Donator-Akzeptorkomplexe.* Z. Elektrochem. **63**, 1197, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) Berichtigung. Ber. Nr. 376.

Bandow.

6-302 **Jaroslav Frána and František Janáček.** *Some of the luminescent properties of AgBr with an admixture of Ag₂S.* Czech. J. Phys. **9**, 256—257, 1959, Nr. 2.

V. Weidemann.

- 3-303 **Jiro Nishimura and Yasaku Tanabe.** *Synthesis of large CdS and ZnS crystals.* J. phys. Soc. Japan **14**, 850—851, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Morioka, Iwate Univ., Fac. Art Lit.; Sendai, Tohoku Univ., Res. Inst. Sci. Measur.)
- 3-304 **Masayasu Ueta and Takehiko Ishii.** *Luminescence of KI:Tl induced by far ultraviolet light.* J. phys. Soc. Japan **14**, 857—858, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Sendai, Univ. Tohoku, Fac. Sci., Dep. Phys.) Behnsch.
- 3-305 **Pierre Toulon.** *Nouvelles applications de l'électroluminescence.* Bull. Soc. Franç. Élect. (7) **9**, 380—382, 1959, Nr. 103. (Juli.) V. Weidemann.
- 3-306 **Makoto Kikuchi and Sigeru Iizima.** *Avalanche electroluminescence in CdS single crystal.* J. phys. Soc. Japan **14**, 852, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Tokyo, Electrotech. Lab.) Behnsch.
- 3-307 **Peter Jarman.** *Sonoluminescence.* Sci. Progr. **46**, 632—639, 1958, Nr. 184. (Okt.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. Phys.) V. Weidemann.

VIII. Wärme — Thermodynamik

- 3-308 **A. M. Syrota and B. K. Malzev.** *An experimental investigation into heat capacity of water at temperatures from 10 to 500° C and pressures up to 500 kg/cm².* Teploenergetika **1959**, Nr. 9, S. 7—15, 2. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) V. Weidemann.
- 3-309 **W. Mannchen und K. Bornkessel.** *Die Atomwärme C_p von reinem und wasserstoffhaltigem Magnesium zwischen 12 und 300° K.* Z. Naturf. **14a**, 925—926, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Freiberg/Sa., Bergakad., Inst. phys. Chem.) Mittels eines gläsernen Vakuumkalorimeters wurde die Atomwärme C_p von reinem, 20 h bei 520° C im Hochvakuum erhitztem Magnesium und von solchem, das $4,56 \cdot 10^{-2}$ Atomprozent Wasserstoff enthält, im Bereich von 12—300° K gemessen. Das Bleiwiderstandsthermometer befand sich in einem Blockchen aus einer Al-Mg-Legierung, die ihrerseits in eine Bohrung des Probekörpers eingepaßt war. Ab 90° K liegt C_p für das wasserstoffhaltige Material höher als für das reine, die Abweichung steigt mit steigender Temperatur. Die Ergebnisse werden auch mit denen anderer Autoren verglichen. M. Wiedemann.
- 3-310 **Walter Eichenauer und Martin Schulze.** *Die Atomwärme des Galliums zwischen 6 und 21° K.* Z. Naturf. **14a**, 962—966, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Darmstadt, T. H., Eduard Zintl-Inst.) Mittels eines mit flüssigem bzw. festem Wasserstoff gekühlten Vakuumkalorimeters wurde die Atomwärme des Galliums an einer 158,6 g Probe im Bereich 6—21° K gemessen. Die Probe befand sich in einem zylindrischen Behälter. Zur Temperaturmessung diente ein Kohlewiderstand. Der Verlauf von C_p folgt weder dem T^3 noch einem T^2 -Gesetz, zwischen 6—11° K kann er durch $C_p = A \cdot T^4$ mit $A = (0,577 \pm 0,054) \cdot 10^{-5}$ cal/g Atom Grad⁵ beschrieben werden. Die Normalentropie des Ga bei 25° C wurde zu $9,755 \pm 0,05$ Clausius/gAtom bestimmt. M. Wiedemann.
- 3-311 **G. K. Horton.** *On the dispersion of phonons in metals.* Proc. roy. Soc. (A) **252**, 551—560, 1959, Nr. 1271. (Birmingham, Univ., Dep. Math. Phys.) Nach einer vom Vf. angegebenen Methode (Ber. **38**, 1974, 1959) werden die DEBYETemperaturen von Kupfer und Aluminium aus den experimentell ermittelten Streugesetzen berechnet und mit kalorimetrischen Daten verglichen. Die berechneten Werte stimmen qualitativ mit den kalorimetrischen Daten überein, die Übereinstimmung ist für Kupfer besser als für Aluminium. Eine Fehlerbetrachtung ergibt, daß es mit der angewandten Methode nicht möglich ist, einen systematischen Unterschied zwischen den auf den beiden Wegen ermittelten spezifischen Wärmen festzustellen und so eine Aussage über das den Berechnungen zugrunde liegende Modell zu gewinnen. Wuttig.
- 3-312 **S. Ganesan and R. Srinivasan.** *Specific heat and thermal expansion of fluor spar.* Proc. nat. Inst. Sci. India (A) **25**, 139—153, 1959, Nr. 2. (26. März.) (Bangalore, Indian Inst. Sci., Dep. Phys.) Der polyatomare Charakter von CaF_2 bedingt, daß die Theorie

von DEBYE (T^3 -Gesetz, elastisches Spektrum) nicht voll erfüllt wird. Daher wird für die weiteren Überlegungen auf das Modell von SRINIVASAN (1958) zurückgegriffen, das diese zur Berechnung der elastischen Konstanten verwendete. Werden die verschiedenen auftretenden Gitterschwingungen (F-Gitter gegen jedes Ca-Atom, F-Atome gegeneinander, gegen Ca-Atome usw.) betrachtet, so ergeben sich 15 verschiedene Möglichkeiten, die alle bei den Ableitungen berücksichtigt werden. Damit lassen sich die spezifischen Wärmen, die verschiedenen GRÜNEISEN-Konstanten und mithin die Wärmeausdehnung im Temperaturbereich von 90 bis 910°K berechnen.

H. Ebert.

6-313 **Franz-Josef Gilhaus.** *Lösungskalorimetrische Bestimmung der Bildungswärmen von festen Blei-Zinn-Legierungen.* Z. Naturf. **14a**, 1001—1002, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenforsch.) Bleireiche Pb-Sn-Legierungen wurden in flüssigem Zinn bei 240°C gelöst und mittels einer im Thermostaten befindlichen Zwillinganordnung die Wärmetönungen gemessen. Hieraus kann die Bildungswärme der festen Legierung $\Delta H(x)$ berechnet werden; sie ist in Abhängigkeit vom Molenbruch des Sn-Gehalts aufgetragen und liegt für 0,1 bei rund 300 und für 0,2 bei 400 cal/Mol.

M. Wiedemann.

6-314 **D. K. Thomas and T. W. Baker.** *An X-ray study of the factors causing variation in the heats of solution of magnesium oxide.* Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 673—679, 1959, Nr. 6 (Nr. 480). (1. Dez.) (Harwell, Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Herstellung von fünf Proben durch Wasserentzug aus Buclit bei 1380, 1000, 700, 500, 380°C. Lösungswärmen in verdünnter HCl nach kalorimetrischer Bestimmung 36,21; 36,45; 36,82; 37,42; 37,47 kcal/mol. Aus der Breite der Röntgenbeugungslinien wird auf die mittleren Kristallgrößen geschlossen und zwischen ihnen und den Lösungswärmen eine Korrelation gefunden, die gut der Beziehung von WEISSENBAUGH (Radex Rdsch. **6**, 257, 1951) entspricht. Ein geringer Beitrag zur Linienbreite von Spannungen innerhalb der Proben kann nicht ausgeschlossen werden, würde aber im Höchstfall 20% bei der am meisten in Frage kommenden Probe (380°) betragen.

G. Schumann.

6-315 **R. W. Powell and A. R. Challoner.** *The thermal conductivity of water. An investigation of a reported anomaly.* Phil. Mag. (8) **4**, 1183—1186, 1959, Nr. 46. (Okt.) Vff. haben nochmals mit großer Sorgfalt die Wärmeleitfähigkeit von Wasser im Temperaturbereich von 24 bis 48°C gemessen. Die von FRONTAS'EV festgestellte Anomalie bei 35°C konnte nicht bestätigt werden.

H. Brauer.

6-316 **S. A. Friedberg.** *Heat conduction in some ferrimagnetic crystals at low temperatures.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 21S. (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Es wird über neuere Messungen der Wärmeleitfähigkeit an Einkristallen verschiedener Ferrite berichtet (Bull. Amer. Phys. Soc. (II) **3**, 226, 1958). Diese Messungen wurden zwischen 1,5° und 25°K ohne äußeres Magnetfeld und in einem Feld von etwa 10 kOe ausgeführt. Bei den Materialien, die ohne Feld eine sehr niedrige Wärmeleitfähigkeit besaßen, wurde eine positive, longitudinale Magnetoleitfähigkeit gefunden. Es wird vermutet, daß dieser Effekt davon herrührt, daß im Feld eine Verminderung der Streuung von Gitterschwingungen durch die Spinwellen stattfindet.

Perthel.

6-317 **Hermann Senfleben und Peter Schnabel.** *Der Wärmeübergang zwischen konzentrischen Zylindern in Flüssigkeiten und Gasen.* Z. angew. Phys. **11**, 428—432, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Marl, Chem. Werke Hüls.) Ein früher entwickeltes Schema wird sowohl auf die freie Strömung als auch auf den nichtfreien Wärmeübergang zwischen horizontal und vertikal angeordneten konzentrischen Zylindern angewandt. Dabei wird angenommen, daß die Wärmeabgabe von der heißen Wand in einer angrenzenden Schicht nur durch Wärmeleitung vor sich geht und daß die entzogene Wärme zum Teil durch Strömung, zum Teil durch Wärmeleitung weggeführt wird. Mittels der dimensionslosen Kennzahlen Nu, Gr und Pr werden Formeln erhalten, mit denen man nicht nur die übertragene Wärmemenge bestimmen, sondern auch angeben kann, wieweit sie durch Wärmeleitung oder durch Konvektion transportiert wird. Auch die Verschiebung des Maximums der Konvektionsströmung mit der Änderung der Radien der Zylinder ist aus den Diagrammen ersichtlich.

M. Wiedemann.

6-318 **A. Schneider und G. Heymer.** *Die Ausdehnungskoeffizienten fester und flüssiger Metalle und Halbmatalle.* Naturwissenschaften **46**, 167, 1959, Nr. 5. (März.) (Göttingen, Univ., Anorg.-Chem. Inst.) Es läßt sich aus dem Quotienten (Wärmeausdehnungskoeffizient im festen und im flüssigen Zustand) eine eindeutige und klare Trennung der Halbmatalle von den echten (und Meta-) Metallen herbeiführen. Dieser Quotient liegt für die Metalle zwischen 0,73 und 1,04, für Halbmatalle zwischen 0,30 und 0,45. „Die starken kovalenten Bindungsanteile der Halbmatalle bewirken also offenbar allgemein einen kleinen α_{fest} -Wert; beim Schmelzen ist der Übergang in einen mehr metallischen Zustand mit einer starken Erhöhung des Ausdehnungskoeffizienten verbunden.“ (S. auch Verhalten des NiAs-Gitter.) Für NaI und LiCd ist der o. a. Quotient im Bereich der Linearität von Molvolumen und Wärmeinhalt (20 bis 150°K und 20 bis 300°K) 0,59 (gemischte kovalente und metallische Bindung). H. Ebert.

6-319 **P. N. Dheer and S. L. Surange.** *Thermal expansion of lead at low temperatures.* Low Temperature Phys. Chem. 5th int. Conf. 1957, Madison, Wisc. 1958, S. 592—595. (New Delhi, India, Nat. Phys. Lab.) Mittels einem kapazitiven Verfahren wird die Wärmeausdehnung unterhalb 10°K gemessen. Die gefundenen Werte liegen niedriger als die von Mc Lennan u. Mitarb. (1931). Eine Diskontinuität beim Sprungpunkt konnte innerhalb der erreichten Unsicherheit nicht nachgewiesen werden. Ein Abfall der Grüneisenschen Konstante ist festgestellt, aber kein Anzeichen dafür, wie die Kurve bei etwa 0°K verlaufen könnte. H. Ebert.

6-320 **J. Timmermans et Mme Hennaut-Roland.** *Travaux du bureau international d'étalons physicochimiques. XI. Etude des constantes physiques de vingt composés organiques.* J. Chim. phys. **56**, 984—1023, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Bruxelles, Univ. libre.) Beggerow.

6-321 **Terrell L. Hill.** *Exact definition of quasi-thermodynamic point functions in statistical mechanics.* J. chem. Phys. **30**, 1521—1523, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Eugene, Oreg., Univ., Univ., Dep. Chem.) Ein lokales oder auf einen Punkt bezogenes chemisches Potential oder ein Aktivitätskoeffizient mit konstantem Wert in einem Übergangsbereich zweier Phasen oder in unmittelbarer Nachbarschaft eines einzelnen Moleküls oder Ions in einer homogenen Flüssigkeit oder Lösung wird exakt definiert und seine Berechtigung aufgezeigt. Auch für die freie Energie, die innere Energie und die Entropie im Übergangsbereich wird eine exakte Definition gegeben. M. Wiedemann.

6-322 **N. H. Fletcher.** *Entropy effect in ice crystal nucleation.* J. chem. Phys. **28**, 1476 bis 1482, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Sydney, Austr., C. S. I. R. O., Radiophys. Lab.) Die Orientierung der Bindungen in Eis, die die Restentropie am absoluten Nullpunkt ergibt, ist auch für die heterogene Keimbildung wichtig. Eine Unterlage, die die Eisdipole einander parallel richtet, setzt die Entropie herab und damit die freie Energie kleiner Wachstumskerne hinauf, sie fördert daher die Keimbildung nicht. Die Unterkühlungsschwellen auf AgI und PbJ₂ wurden für die Prismenflächen zu —4 bzw. —6°C und für die Basisflächen zu —19 bis —28 bzw. —18 bis —27°C berechnet. Die Basisflächen stellen daher schlechte Anfrierkerne für Eisen dar. Durch die Berücksichtigung des Orientierungseffekts wurde die Übereinstimmung mit den Experimenten verbessert. M. Wiedemann.

6-323 **J. F. Walling and G. D. Halsey jr.** *Exact lattice-cluster expansion for the frost points of argon-krypton gas mixtures.* J. chem. Phys. **30**, 1515—1517, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Seattle, Wash., Univ., Dep. Chem.) Die Frostpunkte (d. h. Temperaturen, bei denen die feste Phase zuerst auftritt) von Argon-Krypton-Mischungen wurden mit einer neuen Apparatur für verschiedene Drucke und verschiedene Zusammensetzung der Gasphase bestimmt. Sie werden anhand der Theorie der regulären Lösung analysiert, wobei die Energie des Mischungsparameters w_{AB} als abhängig von der Temperatur und vom Molenbruch angesehen wird. Extrapoliert auf den Molenbruch 0 des Ar ergibt sich $w_{AB}^0 = 330 - 1,9 T \pm 25$ cal/Mol, was einer kritischen Temperatur von $56 \pm 3^\circ\text{K}$ entsprechen würde. Das ISING-Modell der Gitterlösung kann die Daten nicht völlig wiedergeben, wie eine Entwicklung nach MAYERSchen Haufensummen zeigt. M. Wiedemann.

6-324 **W. Jost, P. Nitsch und H. Gg. Wagner.** *Untersuchung der Kondensation von Luft in Überschallströmung.* Z. phys. Chem. N. F. **21**, 125—129, 1959, Nr. 1/2. (Juli.) (Göttingen, Univ., Inst. Phys. Chem.) VII. erzeugten mittels eines Kompressors (40 m³/h Ansaugleistung bei Atmosphärendruck) und einer LAVAL-Düse (2 mm² engster Querschnitt) eine Überschallströmung. Bei einem Einlaßdruck von mehr als 80 at kondensierte die Luft etwa 1 cm stromabwärts von der Düse. Die Kondensation konnte mit Hilfe des TYNDALL-Effektes beobachtet und photographiert werden. Einige Aufnahmen sind wiedergegeben. Kallenbach.

6-325 **G. R. Somayajulu and Santi R. Palit.** *Dependence of physical properties on atomic size and atomic number. V. Boiling points of halides.* J. chem. Soc. 1957, S. 4837—4844. Dez. (Calcutta, Ind. Assoc. Cultivat. Sci.) An verschiedenen Reihen homologer Halogenide wurden Siedepunktsbestimmungen durchgeführt. Es zeigte sich, daß die Siedepunkte linear von der Oberfläche der Halogenatome in den Molekülen abhängen. Zwischen den an verwandten Reihen ermittelten Werten ergab sich weiter eine lineare Verknüpfung der Siedepunkte. Kirchner.

6-326 **Christiane Bourlange.** *Rérelations entre l'entropie de fusion et la structure cristalline.* Ann. Phys., Paris (13) **4**, 1017—1045, 1959, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Diss.) Sorgfältige Messungen der molaren Schmelzpunktsdepression in Sulfaten, Chromaten, Molybdaten und Wolframaten, unter Vermeidung von Fehlerquellen wie Mischkristallbildung und Unterkühlung. Als gelöste Stoffe dienen vorwiegend Fluoride, zur Kontrolle auch noch andere Salze. Aus der (notfalls auf unendliche Verdünnung extrapolierten) molaren Schmelzpunktsdepression kann die molare Schmelzwärme L_f und weiter die molare Schmelzentropie S_f berechnet werden. Theoretisch sollte ($R = 2$ cal/Mol. Grad gesetzt) $S_f = 3 \nu$ sein, wenn ν die Zahl der Teilchen ist, in die ein Molekül des vorliegenden Salzes zerfällt. (Bei den untersuchten Salzen vom Typ Me_2XO_4 also $S_f = 3 \cdot 3 = 9$ cal/Mol. Grad.) Dies wird um so besser erfüllt, je größer die Kationen bzw. auch die Zentralatome der Anionen sind. A. Deubner.

6-327 **G. Gattow und Armin Schneider.** *Das Verfahren zur Messung von Dampfdrücken nach Baur und Brunner. Dampfdrucke von Zink, Selen und Tellur.* Angew. Chem. (A) **71**, 189—193, 1959, Nr. 5. (7. März.) (Göttingen, Univ., Anorg.-chem. Inst.) Das von BAUR und BRUNNER (1934) entwickelte statische Verfahren wird verbessert und hinsichtlich der möglichen Fehler genau erprobt; dabei ist besonders auf die Aufheizgeschwindigkeiten (nicht über 5,5°C/min) zu achten; es können dadurch früher (1944) gemessene Dampfdrucke zu niedrig ausgefallen sein. Die jetzt gefundenen Werte sind wie üblich dargestellt: $\lg p_{\text{Torr}} = -A/T + B$; L_e in kcal/mol ist die Verdampfungswärme; hier das Ergebnis:

Stoff	A	B	L_e	Zwischen
Se	5510	8,668	25,5	400 u. 550°C
Te	6196	7,977	28,3	550 u. 750°C
Zn	6079	8,011	27,8	550 u. 650°C

H. Ebert.

6-328 **M. C. R. Symons.** *Metal solutions.* J. chem. Phys. **30**, 1628—1629, 1959, Nr. 6 (Juni.) (Southampton, Engl., Univ., Dep. Chem.) Magnetische und spektrophotometrische Untersuchungen von Lösungen von Alkalimetallen zeigten, daß Elektronenpaare e_2 und nichtgepaarte (einsame) Elektronen e_1 vorliegen. Zwei Modelle kommen in Frage: das des expandierten Metalls, dessen Dimere diamagnetisch sind und den Dimeren der Alkalimetalle entsprechen, und das der Lösungsmittelhöhle, dessen Monomere den Freizentren in Alkalihalogenid-Kristallen entsprechen. Vf. führt eine Reihe von Gründen dafür an, spektroskopische, Röntgenkleinwinkelstreuung, elektrische Leitfähigkeit und magnetisches Verhalten, daß im wesentlichen nur e_2 Dimere des expandierten Metalls und e_1 Höhleneinheiten vorliegen. M. Wiedemann.

6-329 **W. Rall und Kl. Schäfer.** *Thermodynamische Untersuchung an flüssigen Mischsystemen von Aceton und n-Pentan sowie von Aceton und n-Hexan.* Z. Elektrochem. **63**, 1019–1024, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Heidelberg, Univ., Phys.-Chem. Inst.)

6-330 **H. Plüddemann und K. Schäfer.** *Untersuchungen des Flüssigkeitsgemisches Aceton/n-Heptan in den Grenzgebieten der Konzentration.* Z. Elektrochem. **63**, 1024 bis 1027, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Heidelberg, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Beggerow.

6-331 **I. M. Shapovalov and I. V. Radchenko.** *Roentgenographic investigation of copper acetate solutions in water.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 815–819, 1958, Nr. 6. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Dnepropetrovsk, Metallurg. Inst.) H. Ebert.

6-332 **G. W. Johnson and R. Shuttleworth.** *The solubility of krypton in liquid lead, tin and silver.* Phil. Mag. (8) **4**, 957–963, 1959, Nr. 44. (Aug.) (Leeds, Univ., Metall. Dep.) Behnshch.

6-333 **L. H. Tung.** *The problem of osmometer membranes partially permeable to the solute.* J. Polym. Sci. **32**, 477–485, 1958, Nr. 125. (Nov.) (Midland, Mich., Dow Chem. Co., Polychem. Res. Dep. High Pressure Lab.) Probleme der semipermeablen Membranen für osmotische Messungen werden kinetisch behandelt. Die Extrapolation auf den Druck zur Zeit Null ergibt unter günstigen Umständen Werte, die dem osmotischen Druck der Ausgangslösung nahe kommen. Es ist wichtig, ein schnelles Osmometer zu benutzen. Bei starker Diffusion des Gelösten wird die Extrapolation unzulässig.
E.-F. Richter.

6-334 **John H. Sullivan.** *Rate of reaction of hydrogen with iodine at equilibrium.* J. chem. Phys. **30**, 1577–1580, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Sci. Lab.) Die Daten von ROSENBAUM und HOGNESS über die Umwandlung von Para- zu Ortho-Wasserstoff in einem System bestehend aus Wasserstoff, Jod und Jodwasserstoff werden erneut diskutiert. Ihre Umwandlungsrate war ungefähr doppelt so hoch wie nach den Reaktionen $\text{H}_2^p + \text{J}_2 \xrightarrow{1} 2 \text{HJ} \xrightarrow{2} \text{H}_2^0 + \text{J}_2$ zu erwarten. Dies kann durch die Reaktionsfolge: $\text{J} + \text{H}_2 \xrightarrow{3} \text{HJ} + \text{J}$, $\text{H} + \text{HJ} \rightarrow \text{H}_2 + \text{J}$, $\text{H} + \text{J}_2 \rightarrow \text{HJ} + \text{J}$, $\text{J} + \text{HJ} \rightarrow \text{J}_2 + \text{H}$ erklärt werden. Für 1 und 3 sind die Reaktionskonstanten dieselben, ob sie im Gleichgewicht oder weit davon entfernt bestimmt werden. Für die Reaktion $\text{H}_2^p + \text{J} \rightarrow \text{H}_2^0 + \text{J}$ kann die Stoßfrequenz zu höchstens $2,5 \cdot 10^{-12}$ und für $\text{H}_2^p + \text{HJ} \rightarrow \text{H}_2^0 + \text{HJ}$ die Aktivierungsenergie zu mindestens 47 kcal ermittelt werden.

M. Wiedemann.

6-335 **Leonard M. Naphtali.** *Complex chemical equilibria by minimizing free energy.* J. chem. Phys. **31**, 263–264, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst.) Die Untersuchung komplexer chemischer Gleichgewichte dadurch, daß die freie Energie F zu einem Minimum gemacht wird, wird diskutiert. Die Wahl von λ , eines skalaren Parameters wird erörtert, ferner die Frage, wieweit die Rechnung fortgesetzt werden muß. Das Schema für eine Rechenmaschine wird ausgearbeitet.

M. Wiedemann.

6-336 **Bruce H. Mahan.** *Stepwise formulation of the activation rate in unimolecular reactions.* J. chem. Phys. **31**, 270–271, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem.) Mittels der von EYRING entwickelten Formulierung des kinetischen Problems bei vielen Potential-Schwellen kann eine Beziehung zwischen der Wahrscheinlichkeit eines einzelnen Schwingungs-Translations-Energieaustausches und der Gesamtrate gefunden werden, mit der Moleküle aus ihrem Schwingungsgrundzustand zu reaktionsfähigeren Zuständen angeregt werden. Die durch die stufenweise Formulierung berechnete Gesamtaktivierungsrate ist mit experimentellen Beobachtungen verträglich. Auf den Isotopeneffekt in monomolekularen Reaktionen werden Schlüsse gezogen.

M. Wiedemann.

6-337 **Julius L. Jackson.** *Réactions en chaîne de radicaux gelés.* J. Chim. phys. **56**, 771 bis 775, 1959, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Ausgehend von der Rekombinationsreaktion von N-Atomen, die in einem N_2 -Molekülgitter eingefangen sind, entwickelt Vf. eine Theorie der Kettenreaktionen eingefrorener Radikale.

Die kritische Konzentration, oberhalb derer die Reaktion explosiv abläuft, ermittelt er zu 0,3%, was den experimentellen Daten entspricht. Die Reaktionen selbst werden einmal als Serie diskreter Phänomene behandelt, zum anderen durch partielle Differentialgleichungen mit den mittleren Radikalkonzentrationen beschrieben. Das kritische Volumen, innerhalb dessen die kritische Konzentration überschritten werden kann, ohne die Stabilität zu gefährden, wird diskutiert.

M. Wiedemann.

6-338 **John H. Knox.** *Some features of the oxidation of propane and ethane at 318°C.* Trans. Faraday Soc. **55**, 1362—1374, 1959, Nr. 8 (Nr. 440). (Aug.) (Edinburgh, Univ. Dep. Chem.) Die langsame Oxydation von Äthan und Propan zwischen 250 und 350°C wurde in einem kugelförmigen Reaktionsgefäß aus Pyrexglas mit einem Volumen von 0,5 l untersucht. Als Reaktionsmechanismus werden Radikalkettenreaktionen angenommen. Das gebildete Propylen kann als reaktionsfördernd angesehen werden. Analytische und kinetische Aussagen über den Reaktionsablauf sowie Angaben über die Dauer der Induktionsperiode z. B. für Propan $\tau = 58$ min, der Beschleunigungskonstanten und dem maximalen Druckanstieg werden gegeben.

Groß.

6-339 **Morton A. Eliason and Joseph O. Hirschfelder.** *General collision theory treatment for the rate of bimolecular, gas phase reactions.* J. chem. Phys. **30**, 1426—1436, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Madison, Wise., Univ., Naval Res. Lab.) Die Theorie der Reaktionsgeschwindigkeit in Systemen, die nicht im thermischen Gleichgewicht stehen, wird diskutiert. Ausgehend von den Stößen wird ein allgemeiner Ausdruck für die Geschwindigkeit einer bimolekularen chemischen Reaktion ausgedrückt durch die Wirkungsquerschnitte abgeleitet. Der Spezialfall einer MAXWELL-BOLTZMANN-Geschwindigkeitsverteilung der Reaktionsteilnehmer führt zu einer LAPLACE-Transformationsbeziehung zwischen den Geschwindigkeitskonstanten für Moleküle in definierten inneren Quantenzuständen und den Wirkungsquerschnitten. Der weitere Spezialfall einer BOLTZMANN-Verteilung unter den inneren Energiezuständen der Reaktionsteilnehmer führt dann zum üblichen Ausdruck für die Geschwindigkeitskonstante. Ferner werden die Ausdrücke der EYRING Theorie der absoluten Geschwindigkeitskonstanten erneut abgeleitet.

M. Wiedemann.

6-340 **Ralph Klein and Milton D. Scheer.** *Reaction of hydrogen atoms with solid oxygen at 20°K.* J. chem. Phys. **31**, 278—279, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Sauerstoff wurde im Reaktionsgefäß in fester Form in dünner Schicht kondensiert, in einer Menge von 100 Mikromol. Wasserstoff wurde eingeführt und an W zu H-Atomen gespalten. Diese reagieren bei 20°K mit dem festen Sauerstoff, was durch den Druckabfall und durch den Nachweis von Wasser bewiesen wurde. Als Primärprozeß komme $\text{H} + \text{O}_2 \rightarrow \text{HO}_2$ mit einer Aktivierungsenergie unter 1 kcal/Mol in Frage. Die weiteren Prozesse mit geringer Aktivierungsenergie werden diskutiert.

M. Wiedemann.

6-341 **G. G. Meisels.** *On the participation of excited ions in ion-molecule reactions.* J. chem. Phys. **31**, 284—285, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Pittsburgh, Penn., Gulf Res. Devel. Co.) Reaktionen zwischen Ionen und neutralen Molekülen müssen exotherm sein. Das Auftreten der Reaktion $\text{Kr}^+ + \text{CH}_4 = \text{CH}_3^+ + \text{H} + \text{Kr}$ ($-0,39$ eV) kann erklärt werden, wenn etwa die Hälfte der Kr^+ nicht im Grundzustand ($^3\text{P}_{3/2}$), sondern im metastabilen $^3\text{P}_{1/2}$ -Zustand vorliegen, der 0,68 eV über dem Grundzustand liegt. Weitere Reaktionen zwischen angeregten Ionen und Molekülen werden vorausgesagt, sie dürften vor allem bei der Radiolyse von Gasen vorkommen.

M. Wiedemann.

6-342 **J. W. Fox, A. C. H. Smith and E. J. Smith.** *Variation with temperature of the recombination of hydrogen atoms on metallic surfaces.* J. chem. Phys. **31**, 265, 1959, Nr. 1. (Juli.) (London, Engl., Univ., Coll., Dep. Phys.) Vff. gehen auf die Arbeit von WOOD und WISE ein und weisen dabei auf die Temperaturabhängigkeit des Rekombinationskoeffizienten γ verschiedener Metalloberflächen für H-Atome hin. Für Pt und W verdoppelt sich γ nach den Messungen der Vff. mindestens im Bereich 30—150°C. Ferner behaupten Vff., daß es sich bei den Bedingungen von WOOD und WISE um das schwer zu erfassende Übergangsgebiet zwischen freier Molekül- und Diffusions-Strömung handle.

M. Wiedemann.

6-343 Bernard J. Wood and Henry Wise. *Catalytic activity of solids for hydrogen-atom recombination.* J. chem. Phys. **31**, 265—266, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Menlo Park, Calif., Stanford Res. Inst., Dep. Chem. Phys.) In ihrer Erwiderung weisen WOOD und WISE darauf hin, daß bei ihren Untersuchungen sich γ für Pt um weniger als 20% änderte und daß vor allem die relativen Werte von γ bei verschiedenen Metallen von Bedeutung sind. Ferner wird damit die Größe der KNUDSEN-Zahl erörtert und im Zusammenhang damit der Übergang von der Diffusion zur Molekülströmung. M. Wiedemann.

6-344 R. D. Maurer. *Effect of catalyst size in heterogeneous nucleation.* J. chem. Phys. **31**, 444—448, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Corning, N. Y., Glass Works.) Schön.

6-345 Günter Schulz. *Überführungsversuche mit Natriumchlorid und Natriumdiphosphat an einer Anionenaustauschmembran.* Z. anorg. Chem. **301**, 97—108, 1959, Nr. 1/2. (Aug.) (Ludwigshafen/Rh., Chem. Fabr. Joh. A. Benckiser GmbH., Lab.) Im System NaCl-Anionenaustauschmembran läßt sich aus der Gleichgewichtskonzentration innerhalb und außerhalb der Membran unter Vernachlässigung der Aktivitätskoeffizienten nach DONNAN die Abhängigkeit der Anionenüberführungszahl von der Außenkonzentration berechnen. Sie stimmt mit der experimentellen, wahren Überführungszahl überein. Die Wasserüberführung erfolgt in Richtung der Anionenwanderung und nimmt mit steigender Konzentration ab. — Die Beladung der Membran mit Diphosphationen ist unvollständig und nur bei hohen Außenkonzentrationen konzentrationsunabhängig. Mit zunehmender Verdünnung fällt die Beladung ab. Die Na⁺-Konzentration in der Membran steigt mit abnehmender Außenkonzentration; entsprechend ist die Anionenüberführungszahl bei niedriger Außenkonzentration klein und durchläuft mit steigender Konzentration ein Maximum. Die berechneten Überführungszahlen geben nur qualitativ die Konzentrationsabhängigkeit wieder. Die Wasserüberführung erfolgt nur bei hoher Außenkonzentration in Richtung der Anionenwanderung. Bei mittleren Konzentrationen ist der Nettowassertransport Null und bei niedrigeren Konzentrationen kehrt sich die Richtung der Wasserüberführung um. — Diese Ergebnisse werden durch die Annahme gedeutet, daß die Anionenaustauschmembran bei niedrigeren Konzentrationen durch die Diphosphatanionen zu einer Kationenaustauschmembran umgeladen wird. G. Schulz.

6-346 T. I. Taylor and John C. Clarke. *Exchange of nitric oxide with water in nitric acid solutions as a means of concentrating oxygen-18.* J. chem. Phys. **31**, 277—278, 1959, Nr. 1. (Juli.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Chem.) Bei Einstufen-Experimenten wurde für die Reaktion $\text{N}^{16}\text{O}_{\text{Gas}} + \text{H}_2^{18}\text{O}_{\text{fl}} \rightleftharpoons \text{N}^{18}\text{O}_{\text{Gas}} + \text{H}_2^{16}\text{O}_{\text{fl}}$ mit 6 m HNO₃ ein Anreicherungsfaktor für ¹⁸O von $1,020 \pm 0,002$ gefunden. Es wurde nun eine Austausch-Säule konstruiert, die abgebildet ist. Ein Teil des NO wurde zu O₂ und N₂ zersetzt, O₂ bildet mit NO NO₂, das unter Bildung von HNO₃ adsorbiert wurde. Wasser wurde durch Reaktion von NO mit H₂ erhalten. Die Gesamtrennung betrug 2,55, was einer Anzahl von 4,87 Stufen in der 150 cm langen Säule entspricht. M. Wiedemann.

6-347 L. Crocco, I. Glassman and I. E. Smith. *Kinetics and mechanism of ethylene oxide decomposition at high temperatures.* J. chem. Phys. **31**, 506—510, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Princeton, N. J., Univ., Dep. Aeron. Engng.) Schön.

6-348 R. W. Hart and F. T. McClure. *Combustion instability: acoustic interaction with a burning propellant surface.* J. chem. Phys. **30**, 1501—1514, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Silver Spring, Maryland, Univ., Appl. Phys. Lab.) Eine thermische Theorie der Wechselwirkung von Schallwellen mit einem brennenden Feststoff wird ausgehend von einem einfachen Modell, dessen Parameter physikalische Bedeutung haben oder experimentell bestimmbar sind, entwickelt. Es werden nur geringe Abweichungen (Störungen) von den Bedingungen des stetigen Zustands zugelassen. Phänomenologische Parameter und zeitabhängige Reaktionsgeschwindigkeiten werden vermieden. Es werden zeitabhängige Lösungen der Transportgleichungen für einen Brennstoff mit idealisierten physikalischen und chemischen Eigenschaften gefunden. Untersucht werden im wesentlichen die periodischen Lösungen. Die Schlußfolgerungen aus der Theorie werden diskutiert, ein quantitativer Vergleich zwischen Theorie und Experimenten ist jedoch noch nicht möglich. M. Wiedemann.

6-349 **Gerald Rosen.** *H theorems for one-dimensional combustion of a gas.* J. chem. Phys. **31**, 253-257, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Princeton, N. I., Guggenheim Jet. Propuls. Center.) Die Gleichungen für die unstetige eindimensionale Verbrennung werden abgeleitet, aus ihnen folgen zwei Theoreme für die beiden Funktionen der Temperaturverteilung H und H^* . Beide müssen mit der Zeit abnehmen, und zwar die erste mit steigender Geschwindigkeit und die zweite mit sinkender Geschwindigkeit. Aus der ungefähren Kenntnis von H und H^* lassen sich Schlüsse auf die zeitliche Entwicklung des Verbrennungsfeldes ziehen. M. Wiedemann.

6-350 **J. B. Conway and A. V. Grosse.** *The cyanogen-oxygen flame under pressure.* J. Amer. chem. Soc. **80**, 2972-2976, 1958, Nr. 12. (20. Juni.) (Philadelphia, Penn., Temple Univ., Res. Inst.) Die Reaktion $C_2N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO(g) + N_2(g)$ mit der Reaktionsenthalpie $\Delta_R H_{298}^0 = 126,680$ kcal liefert eine der heißesten Flammen. Die bei atmosphärischem Druck erreichte Temperatur von $4640^\circ K$ stimmt mit der berechneten Temperatur von $4835^\circ K$ gut überein, falls zur Berechnung der obere Wert für die Dissoziationsenergie von N_2 verwendet wird. Zur Erzeugung höherer Flammentemperaturen wird eine Methode unter Verwendung höherer Drucke angegeben. Ferner erlaubt eine allgemeine Kurve die Ausrechnung theoretischer adiabatischer Flammentemperaturen für verschiedene CO/N_2 -Verhältnisse. Groß.

6-351 **Andrej Maček.** *Transition from deflagration to detonation in cast explosives.* J. chem. Phys. **31**, 162-167, 1959, Nr. 1. (Juli.) (White Oak, Maryl., U. S. Naval Ordn. Lab.) Der Übergang vom langsamen Verbrennen zur Detonation wurde an den Explosivstoffen Diäthylnitramindinitrat und Pentolit in Zylindern von 30 cm Länge und 1,27 cm Durchmesser bei Zündung mit einem elektrisch geheizten Draht untersucht. Mittels Ionisationsproben wurde der Verlauf der Geschwindigkeit, ferner wurde der Verlauf des Drucks gemessen. Die Hypothese, daß der Übergang auf einen im Brennstoff selbst entstehenden Schock zurückgeht, scheint gerechtfertigt. Die notwendige Zeit und der notwendige Abstand für den Schock wird diskutiert. Der Abstand ergibt sich zu 11-15 cm. Der Druckimpuls $p(t)$ hat einen exponentiellen Verlauf. M. Wiedemann.

6-352 **Riley O. Miller.** *Detonation propagation in liquid ozone-oxygen.* J. phys. Chem. **63**, 1054-1057, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Cleveland, Ohio, Nat. Aeronaut. a. Space Admin., Lewis Res. Center.) Detonationsgeschwindigkeiten und ungefähre Detonationsgrenzen wurden für das Gemisch Ozon/Sauerstoff bei $-177^\circ C$ bestimmt und der Detonationsverlauf in senkrechten Glas-Stahl- und Bleirohren von 5; 8 und 11 mm Durchmesser mit einer Drehspiegel-Schlitzkamera fotografiert. Das Gemisch wurde entweder durch Funken gezündet oder die Detonation durch eine Zündladung (100% O_3) eingeleitet. Die Anfangsdrucke waren 1,5 oder 21 atü. Ergebnisse a) 50 bis 100% O_3 CHAPMAN-JOUGUET Detonation b) 35-50% O_3 Übergangsbereich c) unter 35% O_3 keine Detonation. Die Detonationsgeschwindigkeit von 100% O_3 wurde zu 6000 m/sec bestimmt. Groß.

6-353 **D. A. Vyakhirev and A. I. Bruk.** *The effect of the experimental conditions on the chromatographic separation of substances in the gaseous or vapor phases.* J. phys. Chem., Moscou (russ.) **31**, 1713-1726, 1957, Nr. 8. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Der Temperatureffekt der Trennung von Methan-Äthan-Propan-Gasgemischen über Silikagel mit Hilfe der Elutions-Chromatographie wurde zwischen $-10^\circ C$ bis $+25^\circ C$ untersucht. Eine theoretische Deutung des beobachteten Effektes wird gegeben. — Die Abhängigkeit des Retentionsvolumens von der Temperatur wurde an ähnlichen Gemischen bestimmt; mit Hilfe der erhaltenen Ergebnisse konnten die Absorptionswärmen der einzelnen Komponenten abgeschätzt werden. Kirchner.

6-354 **M. Haissinsky et Y. Paiss.** *Recherches sur l'adsorption des radioéléments en solution. II. Adsorption de Pu^{IV} en milieu nitrique.* J. Chim. phys. **56**, 915-919, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Lab. Curie.) Beggerow.

6-355 **U. P. Oppenheim.** *Experimental verification of theoretical relations between total gas absorptivities and total gas emissivities for CO.* J. appl. Phys. **30**, 803-807, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Daniel a. Florence Guggenheim Jet Prop. Center.) W. Behnsch.

6-356 J. Hubbard. *Calculation of partition functions.* Phys. Rev. Letters **3**, 77—78, 1959, Nr. 2. (15. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) VI. skizziert eine Methode, die von STRATANOVICH angegebene Transformation zur näherungsweise Berechnung der großen Teilungsfunktionen einiger Vielkörperprobleme zu benutzen. Das Verfahren führt auf die Ausrechnung der Teilungsfunktion eines Systems von Partikeln ohne Wechselwirkung. Mehrere Veröffentlichungen hierüber sind in Vorbereitung.

Kallenbach.

6-357 L. H. Nosanow. *Statistical mechanics of multicomponent systems: perturbation theory.* J. chem. Phys. **30**, 1596—1604, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Konformale Lösungen, d. h. Vielkomponenten-Systeme, die bestimmten Bedingungen gehorchen, werden mittels der Störungstheorie behandelt. Die Verteilungsfunktion wird über ein geeignetes Einkomponentensystem ausgedehnt. Für die GIBBS-Freie-Energie wird ein Ausdruck erhalten, dessen Glied nullter Ordnung eine lineare Kombination der Freien Energien entsprechenden Einkomponenten-Systeme darstellt. Bei der Wahl des Einkomponenten-Systems ergeben sich drei Approximationen, die von der Zusammensetzung abhängige Paarpotentiale verwenden. Das Glied zweiter Ordnung gibt Aufschluß über die Güte dieser Approximationen.

M. Wiedemann.

6-358 D. C. Champeney and C. A. Miller. *Measurements of atomic velocity distributions in Hg and HgO by the nuclear resonant scattering of gamma rays.* Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 680—684, 1959, Nr. 6 (Nr. 480). (1. Dez.) (Birmingham, Univ.) Rotorapparat mit $2 \cdot 100 \text{ mCAu}^{198}$. Streukörper aus Hg von Zimmertemperatur bzw. HgO-Pulver von 77°K . Zweck der Kühlung möglichst extreme Unterschiede zwischen beiden Fällen. Ergebnisse lieferten MAXWELL-Verteilungen, die im Einklang mit der Theorie einer oberhalb der tatsächlichen liegenden effektiven Temperatur entsprechen mit $kT_{\text{eff}} = \bar{E}$, der mittleren atomaren thermischen Energie pro Schwingungsfreiheitsgrad im Kristall. Für flüssiges Hg $T_{\text{eff}} \approx 300^\circ \text{K}$, d. h. auf ca. $\pm 30^\circ$ Geschwindigkeitsverteilung wie in Gas derselben Temperatur. Für HgO $T_{\text{eff}} \approx 150 \pm 50^\circ \text{K}$.

G. Schumann.

6-359 A. E. Glauber, K. B. Tolpygo and G. I. Skanavi. *Theory of systems comprising noncentrally interacting particles.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Ser. Phys. **22**, 252—257, 260, 1958, Nr. 3. (L'vov, „Ivan Franko“ State Univ.) BOGOLUBOV, der eine strenge statistische Theorie der Systeme in Wechselwirkung stehender Teilchen entwickelt hat, beschrieb die Gleichgewichtseigenschaften dieser Systeme mit weit wirkenden Zentralkräften und Systemen geladener Teilchen und löste damit viele kinetische Probleme. A. E. GLAUBERMAN versucht in der Arbeit anschließend an diese Methode eine allgemeine Theorie der Systeme in Wechselwirkung stehender Teilchen aufzubauen, für die nicht nur zentrale, sondern auch richtungsabhängige Wechselwirkungen von Wichtigkeit sind. In einer Diskussion weist K. B. TOLPYGO darauf hin, daß anstelle des äußeren Feldes das wirksame Feld gesetzt werden sollte. G. I. SKANAVI interessiert sich dafür, ob die neuen Theorien zu neuen Ergebnissen führen oder ob man eine Art besonderer Modelle nötig hat, um zahlenmäßige Werte zu gewinnen.

E.-F. Richter.

6-360 Petr Beckmann. *Versuch einer semantischen Informationstheorie mit Anwendung auf gesprochene Sprachen.* Wiss. Z. Hochsch. Elektrotech. Ilmenau **4**, 275—297, 1958, Nr. 3. Während die Informationstheorie von SHANNON die Nachrichten vom rein statistischen Standpunkt aus betrachtet, ohne auf ihre Bedeutung für den Empfänger einzugehen, gibt V. den Abriß einer Theorie, bei der die Bedeutung der übertragenen Nachrichten im Mittelpunkt der Betrachtungen steht. Es wird ein Informationsmaß ($SE = \text{semantische Einheit}$) definiert, daß soweit wie möglich dem Begriff „Informationsgehalt“ des täglichen Lebens entspricht und die Bedingung der Additivität erfüllt. Der Informationsgehalt hängt nicht allein von der Nachricht selbst, sondern auch von den Vorkenntnissen des Empfängers ab, ferner spielt die Glaubwürdigkeit des Senders eine Rolle. Die Ver- und Entschlüsselung sowie der Einfluß von Störungen werden diskutiert und an zahlreichen Beispielen erläutert. Als Anwendung der Grundgedanken wird die Verschlüsselung durch verschiedene europäische Sprachen untersucht, wobei als Grundlage von dem „Silbenschatz“ ausgegangen wird. Es zeigt sich, daß Englisch

die kompakteste, aber auch störanfällige der betrachteten Sprachen ist, während Russisch die größte Unempfindlichkeit gegen Rauschen besitzt. Kallenbach.

6-361 **L. Lorne Campbell.** *Two properties of pseudo-random sequences.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-5**, 32, 1959, Nr. 1. (März.) (Ottawa, Canada, Defence Res. Telecom. Est.) Vfl. betrachtet Signale $A_0 = (a_1, \dots, a_n)$ der Länge n , worin die a_i den Wert $+1$ oder -1 haben. Die zyklischen Permutationen von A_0 seien $A_k = (a_{k+1}, a_{k+2}, \dots, a_n, a_1, \dots, a_k)$. Die Folgen A_0, A_1, \dots, A_n heißen „pseudo-random“, wenn $r_0 = n$ und $r_j = -1$ ($j = 1, 2, \dots, n-1$) ist. Die Werte r_j sind dabei die Korrelationskoeffizienten $r_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i a_{i+j}$. Es werden die folgenden Eigenschaften solcher Folgen bewiesen: 1. Der minimale Abstand zwischen Signalen einer speziellen Klasse wird zu einem Größtwert und 2. die Wahrscheinlichkeit, daß ein Glied einer solchen Folge irrtümlich für ein anderes gehalten wird, wird ein Minimum. Diese Eigenschaften sind für die Anwendung in fehler-erkennenden Codes von Bedeutung. Kallenbach.

6-362 **Philip R. Karr.** *An inequality concerning the envelope of a correlation function.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-5**, 33, 1959, Nr. 1. (März.) (Los Angeles, Calif., Thompson Ramo-Woodbridge Inc.) Es wird die folgende Ungleichung für den Wert der Korrelationsfunktion $R(\tau)$ an der Stelle $\tau = 0$ bewiesen: $R(0) \geq \int_0^\infty [R^2(\tau) + J^2(\tau)]^{1/2} d\tau$. Dabei bedeuten, wenn $w(f)$ die Spektraldichte bezeichnet: $R(\tau) = \int_0^\infty w(f) \cos 2\pi f\tau df$ und $J(\tau) = \int_0^\infty w(f) \sin 2\pi f\tau df$. Die Ungleichung stellt eine Verschärfung der bekannten Beziehung $R(0) \geq |R(\tau)|$ dar. Kallenbach.

6-363 **H. Blasbalg.** *Experimental results in sequential detection.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-5**, 41—51, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Timonium, Maryland, Electron. Commun. Inc.) Es werden Versuche zur praktischen Sequenz-Analyse beschrieben. Hierbei handelt es sich um eine statistische Methode, durch eine Folge von Proben die Wahrscheinlichkeit für zwei zur Diskussion stehende Hypothesen zu ermitteln. Das Verfahren beruht auf der Theorie von WALD. Vfl. berichtet über eine Versuchsanordnung für den wichtigen Fall der BERNOULLI-Sequenzen. Eine solche Folge wird mittels eines Rauschgenerators, eines Tiefpasses und eines Gleitkontaktes, der nur die Werte 1 und 0 zuläßt, erzeugt. Weitere Einheiten der Anordnung bestehen aus Impulsgeneratoren, Flip-Flops, elektronischen Zählern und reversiblen Schieberegistern. Experimentelle Kurven der Operationscharakteristik und der Funktionen der mittleren Probenzahl für mehrere Parameter-Reihen werden angegeben und mit den theoretischen Kurven verglichen. Im allgemeinen ergibt sich eine gute Übereinstimmung. Kallenbach.

6-364 **Wan H. Kim and Charles V. Freiman.** *Single-error-correcting codes for asymmetric binary channels.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-5**, 62—66, 1959, Nr. 2. (Juni.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Elect. Engng.) Fehlerkorrigierende Codes wurden zuerst von HAMMING für einen symmetrischen, binären Übertragungskanal angegeben. Vfl. lassen die Voraussetzung der Symmetrie fallen, betrachten also Kanäle, bei denen die Fehlerwahrscheinlichkeit der übertragenen Einsen und Nullen stark unterschiedlich ist. Es braucht dann unter Umständen nur eine Art von Fehlern der beiden Code-Elemente korrigiert zu werden. Regeln für die Bildung geeigneter Codes werden angegeben. Es gibt im allgemeinen mehr Codes als bei symmetrischen Kanälen. Die Betrachtungen werden durch praktische Beispiele erläutert. Kallenbach.

6-365 **David Middleton.** *A note on the estimation of signal waveform.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-5**, 86—89, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ., Radiat. Lab.) Vfl. behandelt das Problem der Ermittlung eines Signals in einem Störuntergrund vom Standpunkt der Entscheidungstheorie aus, wobei er auf vorangegangene eigene Untersuchungen zurückgreift. Das Störgeräusch wird als GAUSS-Prozeß angesehen, über das Signal werden keine Voraussetzungen getroffen, außer daß es determiniert, völlig willkürlich oder gemischt sein soll. Zwei neue Merkmale charakterisieren die vorliegenden Betrachtungen: 1. die Entwicklung der Signalfunktion in eine

Reihe orthogonaler und normierter Eigenfunktionen und 2. die geeignete Wahl der Eigenfunktionen als Lösung einer homogenen FREDHOLMSchen Integralgleichung zweiter Art. An Hand von Beispielen wird die Methode erläutert. Kallenbach.

6-366 **A. Levine** and **R. B. McGhee**. *Cumulative distribution functions for a sinusoid plus Gaussian noise*. Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-5**, 90—91, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Culver City, Calif., Hughes Aircraft Co., Systems Devel. Labs.) Vff. berechnen die Amplituden-Verteilungsfunktion eines Signals, das durch lineare Überlagerung einer Sinusfunktion und von GAUSS'schem Rauschen entsteht. Dabei benutzen sie Ergebnisse von RICE. Die numerische Auswertung wurde mit einer IBM 704 mittels parabolischer Integration ausgeführt. Die Ergebnisse für eine Reihe von Parameterwerten (Signal/Störabstand) sind in einer Tabelle angegeben. Kallenbach.

6-367 **R. E. Kalman** and **J. E. Bertram**. *A unified approach to the theory of sampling systems*. J. Franklin Inst. **267**, 405—436, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Columbia Univ., Dep. Elect. Engng.) Die meisten Arbeiten über die Analyse und Planung von Systemen, die mit „Probewerten“ (sampled data) arbeiten, beruhen auf folgenden Voraussetzungen: Alle Probewert-Operationen können mittels eines Impulsmodulators beschrieben werden, sie werden synchron vollzogen, und das Zeitintervall zwischen aufeinanderfolgenden Proben liegt fest. Systeme dieser Art lassen sich mit Hilfe der z-Transformation gut behandeln. Vff. geben eine neue, einheitliche Methode an, die auch auf allgemeine Fälle, die die erwähnten Voraussetzungen nicht erfüllen, anwendbar ist. Sie bedienen sich dabei des Matrizenkalküls. Die betrachteten Systeme werden als ein Spezialfall nichtstationärer dynamischer Systeme angesehen. Einige Anwendungsfälle werden im einzelnen diskutiert. Zum Schluß werden Betrachtungen über die Stabilität der Systeme angestellt. Kallenbach.

6-368 **A. J. Stam**. *Some inequalities satisfied by the quantities of information of Fisher and Shannon*. Inform. Control **2**, 101—112, 1959, Nr. 2. (Juni.) (The Hague, Netherl. Def. Res. Coun., Phys. Lab.) Vf. zeigt, daß eine gewisse Analogie zwischen dem von FISHER 1925 aufgestellten Informationsmaß $I(p)$ der Wahrscheinlichkeitsdichte $p(x_1, x_2, \dots, x_n)$ und dem Inversen der SHANNONSchen „Entropiedichte“ $N(p) = \exp [2 H(p)] / 2 \pi e$ ($H(p) = \text{SHANNONSches Informationsmaß in natürlichen Einheiten, bezogen auf } p(x_1, \dots, x_n)$), besteht. Beide Maße genügen Ungleichungen, die einander ähneln, und beide Maße sind durch eine Ungleichung miteinander verbunden. Aus diesem letzten Resultat folgt eine Verschärfung der Unschärferelation der Quantenmechanik für kanonisch konjugierte Veränderliche. Die ausführlichen Beweise werden in der Dissertation des Vf. folgen. Kallenbach.

6-369 **R. C. Bose** and **S. S. Shrikhande**. *A note on a result in the theory of code construction*. Inform. Control **2**, 183—194, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Chapel Hill, North Carol., Univ.) Vff. behandeln das Problem der Maximalcodes von PLOTKIN (mit optimalen fehlerkorrigierenden Eigenschaften nach HAMMING) mit Hilfe von HADAMARDSchen Matrizen und den von einem der Vff. (BOSE) 1939 eingeführten Begriff der „ausgewogenen, unvollständigen Blöcke“. HADAMARDSche Matrizen der Ordnung h sind dadurch gekennzeichnet, daß ihre Elemente nur die Werte $+1$ und -1 annehmen und jeweils zwei Reihen zueinander orthogonal sind. Solche Matrizen der Ordnung h können nur für $h = 2$ und $h = 4t$ existieren (t ganze positive Zahl). Der Zusammenhang mit den symmetrischen unvollständigen Blöcken wird aufgezeigt und die Verbindung mit der Theorie der Maximalcodes näher untersucht. Kallenbach.

6-370 **Homer Jacobson**. *The informational content of mechanisms and circuits*. Inform. Control **2**, 285—296, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Brooklyn, N. Y., Brooklyn Coll.) Der Aufsatz bietet Methoden für die Berechnung des Informationsinhalts von zusammenhängenden Teilsystemen in Apparaten und elektronischen Schaltungen. Unter Informationsinhalt versteht der Autor hier einen gewissen Grad an Komplexität, deren mathematischer Ausdruck sich aus einem Konzentrationsglied, einem Organisationsglied und einem Degenerationsglied zusammensetzt. Die betreffenden Methoden wurden zuerst entwickelt, um „self-reproducing systems“ zu beschreiben. Ungeheuer.

6-371 **J. Friedrich.** *Bemerkung zur Behandlung gewisser gaskinetischer Integrale.* Techn.-wiss. Abh. Osram-Ges. **7**, 22-26, 1958. Es wird gezeigt, daß gewisse allgemeine gaskinetische Integralmittelungen über die BOLTZMANN-Funktion die neben den Geschwindigkeitskomponenten eine beliebige Funktion von v selbst enthalten, als Integrale über v allein darstellbar sind. Ein Sonderfall dieser Ausdrücke ist für die Theorie der Viskosität bedeutungsvoll. (Zig) A. Bauer.

6-372 **C. P. Ellis and C. J. G. Raw.** *High-temperature gas viscosities. II. Nitrogen, nitric oxide, boron trifluoride, silicon tetrafluoride and sulfur hexafluoride.* J. chem. Phys. **30**, 574-576, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Pitermartizburg, S. Afr., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.) Mit einer Kapillarapparatur wurde die Viskosität von Stickstoff (700 bis 1000°C), Stickoxyd (100 bis 1000°C), Bortrifluorid (150 bis 500°C), Siliciumtetrafluorid (200 bis 330°C) und Schwefelhexafluorid (200 bis 850°C) gemessen. Es wurden die Konstanten der SUTHERLAND-Gleichung und die Konstante n der Gleichung $\eta = aT^n$ bestimmt. Die SUTHERLAND-Konstanten C von SiF_4 und SF_6 liegen mit 224 und 243 höher als die in der Literatur angegebenen Werte 156 und 175. Die Messungen wurden bis zu Temperaturen ausgedehnt, bei denen merkliche Dissoziation auftritt.

W. Weber.

6-373 **John S. Dahler.** *Transport phenomena in a fluid composed of diatomic molecules.* J. chem. Phys. **30**, 1447-1475, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Wright-Patterson Air Force Base, O., Aeron. Res. Lab.) Es wird eine formale statistische Beschreibung des hydrodynamischen Verhaltens eines fluiden Mediums (Gas oder Flüssigkeit) aus diatomaren Molekülen gegeben, die auf polyatomare Moleküle ausgedehnt werden kann. Die Theorien der Transportprozesse werden erörtert und erweitert. Die hydrodynamischen Gleichungen werden zuerst für die klassische Mechanik abgeleitet, dieselben Beziehungen erweisen sich in der Quantentheorie als gültig. Für die letztere werden verallgemeinerte WIGNER-Funktionen benützt. Die Gleichungen für die Änderung der klassischen Verteilungsfunktionen werden besonders behandelt. Die Transporteigenschaften eines verdünnten polyatomaren fluiden Mediums können denen einer Mischung aus Molekülen mit verschiedenen inneren Quantenzuständen gleichgesetzt werden. Das Quanten-analogon für die BOLTZMANN-Integral-Differentialgleichung wird erörtert.

M. Wiedemann.

6-374 **P. E. Suetin, G. T. Shegolev and R. A. Klestov.** *Measurement of reciprocal diffusion coefficient of gases by means of optic method.* Sh. tech. Fis. **29**, 1058-1064, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Orig. russ.) Das Licht einer hellen Lichtquelle wird auf den durchlässigen Teil des Diffusionsrohres, in dem die zuerst voneinander getrennten Gase ineinander hindiffundieren, abgebildet, sodann auf einen Sekundärelektronenvervielfacher konzentriert. Auf beiden Seiten des Diffusionsrohres befinden sich im Strahlengang Raster, die sich gegenseitig kompressieren und bei Fehlen eines Brechungsindexgradienten im Diffusionsrohr den Lichtdurchgang verhindern. Sobald durch die Diffusion ein Gradient des Brechungsexponenten entsteht, tritt eine mehr oder weniger starke Aufhellung ein. Aus dem quantitativen Zusammenhang zwischen dem Gradienten, dem Diffusionskoeffizienten, der Aufhellung und der Zeit seit Beginn der Diffusion, kann der Diffusionskoeffizient bestimmt werden. Mit Hilfe der Anordnungen sind für die Kombinationen $\text{H}_2 - \text{He}$, H_2 -Luft, He -Luft, $\text{H}_2 - \text{CO}_2$ und $\text{He} - \text{CO}_2$ sehr genaue Werte der Diffusionskoeffizienten bestimmt worden, die mit den theoretisch berechneten sehr gut übereinstimmen. v. Keussler.

IX. Elektrizität und Magnetismus

6-375 **Robert L. Ramey and Robert L. Overstreet.** *Electrometer measurements of very low ion densities in gases.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **I-8**, 46-51, 1959, Nr. 2. (Sept.) (Charlottesville, Virg., Univ., Dep. Elect. Engng.) Die Arbeit beschreibt ein Elektrometer zur Messung sehr kleiner Ionendichten und Ionenströme. Es erlaubt die Messung von Ionenströmen von $6 \cdot 10^{-18}$ A oder 37 Ionen pro Sekunde. Es benutzt eine

symmetrische Schaltung zweier Elektrometerröhren von Victoreen, Type 5800. Als Anzeiginstrument dient ein Spiegelgalvanometer von der Empfindlichkeit 0,0027 Amp/mm bei einer Skalenentfernung von 1 m. Die Kapazität der Auffangelektrode wird dadurch sehr klein gehalten (etwa 5 pF), daß sie direkt an die Gitterzuleitung der Meßröhre angebaut wird. Eine verbesserte Isolation beider Elektrometerröhren wird dadurch erreicht, daß beide in die Meßkammer eingebaut werden, die in vielen Fällen evakuiert werden kann. Als Isolator für Fälle, in denen dies nicht möglich ist, wird Uraglas vorgeschlagen. Die Meßzeit ist für kleine Ströme sehr groß, sie beträgt bis zu 1600 sec.

Macek.

6–376 Peter Nenning. *Drehspul- und Drehmagnet-Galvanometer, Optimal-Bedingungen und Gütefaktoren.* Arch. Elektrotech. **44**, 279–296, 1959, Nr. 5. (Stuttgart.) Bei genauerer Untersuchung stellt sich heraus, daß die Empfindlichkeit eines Drehspul-Spiegel-Galvanometers im Gegensatz zu VOLKMANN umgekehrt proportional der Wurzel aus der dem Trägheitsmoment proportionalen Richtkraft ist, wenn man alle sonstigen Parameter konstant hält. Die Stromempfindlichkeit wird aus der Leistungsempfindlichkeit berechnet. Zur Bestimmung der Strom- bzw. Spannungsempfindlichkeit für Instrumente mit Lichtzeiger und mit körperlichem Zeiger werden Zahlenwertgleichungen aufgestellt. Weiterhin wird ein Ausdruck für die Leistungsempfindlichkeit des Drehmagnetgalvanometers gebracht und das Gütemaß für die Eignung des verwendeten Magnetwerkstoffes für ein Drehmagnetgalvanometer an einigen Beispielen untersucht. Das Drehmagnet-Instrument kann an einen vorgegebenen Außenwiderstand besser als das Drehspulgalvanometer angepaßt werden, da die Antriebsspulen auswechselbar sind. Die thermische Grenze der Empfindlichkeit und die sich daraus ergebenden Bauvorschriften werden behandelt. Die Steigerung der Leistungsempfindlichkeit läßt sich durch Vergrößerung der Schwingungsdauer erreichen. Beim Drehmagnet-Instrument kann das bewegliche Organ sehr klein und leicht gebaut werden. Abschließend schlägt Vf. ein Gütemaß für die Empfindlichkeit vor, aus dem Leistungs-, Strom- und Spannungsempfindlichkeit berechnet werden können.

Helke.

6–377 Erich Zinn. *Fundamentale Bestimmung der Fehler von Spannungswandlern durch ein Summiervorgehen über Zwischenwandler.* Z. angew. Phys. **10**, 511–516, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanst.) Vf. beschreibt ein neues Verfahren zur fundamentalen Fehlerbestimmung von Spannungswandlern. Dabei wird ein Wandler, dessen Fehler bekannt ist, direkt mit einem zweiten Wandler, der die doppelte Übersetzung hat, verglichen. Mit Hilfe der Stromwandlermeßeinrichtung nach SCHERING-ALBERTI unter Zwischenschaltung von Ringwandlern können zwei Spannungswandler miteinander sehr genau verglichen werden. Nach diesem Verfahren, das im Prinzip bis zur primären Nennspannung von 500 V schon in einer früheren Arbeit veröffentlicht worden ist, können alle Übersetzungen gemessen werden, die sich aus aufeinanderfolgenden Verdopplungen ergeben. Für die Bestimmung der Fehler anderer Übersetzungen muß das Verfahren etwas abgewandelt werden. Durch Verwendung eines speziellen Wandlers konnten die Fehler von Wandlern bis zu einer primären Nennspannung von $120/\sqrt{3}$ kV bestimmt werden. Die Erfahrungen und einige Meßergebnisse werden mitgeteilt. Die Meßunsicherheit des Verfahrens wird diskutiert.

Helke.

6–378 Frederick H. Reder. *Proposed feasibility study of frequency shift in sealed atomic beam frequency standards.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **47**, 1656–1657, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Fort Monmouth, N. J., US Army Signal Res. a. Devel. Lab.) Während mehrere Atomichron-Cs-Atomresonatoren mit dem britischen Cs-Atomstrahlfrequenzstandard von Essen über 10 Monate auf etwa $1 \cdot 10^{-10}$ übereinstimmten, ergab ein Atomichron, das von PIERCE (Harvard Universität) ununterbrochen mehrere tausend Stunden betrieben wurde, schließlich Frequenzdriften von $8 \cdot 10^{-11}$ /Tag und eine maximale Abweichung von $2,2 \cdot 10^{-9}$. Mögliche Ursachen werden diskutiert: Alterung des Servomechanismus, Verringerung des Vakuums durch Nachlassen der Ti-Ionenpumpe und der Strahlstärke; hierdurch entweder Änderung der Servoeigenschaften oder direkte Einflüsse der Fremdgase auf den Atomstrahl. Es werden Maßnahmen zur Untersuchung des Effektes vorgeschlagen.

G. Becker.

6-379 **J. Holloway, W. Mainberger, F. H. Reder, G. M. R. Winkler, L. Essen and J. V. L. Parry.** *Comparison and evaluation of cesium atomic beam frequency standards.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **47**, 1730-1736, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Malden, Mass. Nat. Co., Inc.; Ft. Monmouth, N. J., U. S. Army Signal Res. Dev. Labs, Frequency Control Div.; Teddington, Middl., Nat. Phys. Lab.) Die bereits mitgeteilten Ergebnisse (L. ESSEN, J. V. L. PARRY, J. H. HOLLOWAY, W. A. MAINBERGER, F. H. REDER and G. M. R. WINKLER, Ber. **38**, 1553, 1959) werden ausführlicher diskutiert. Weiter werden Vergleiche der Atomichrons 111 und 117 mit dem NPL-Standard zwischen dem 8. April und dem 3. November 1958 mitgeteilt. In dieser Zeit war die relative Frequenzdifferenz 111-NPL $(3,1 \pm 0,8) \cdot 10^{-10}$ und von 117-NPL $(3,1 \pm 0,5) \cdot 10^{-10}$. Für die Zeit vom März bis November ergaben sich daraus unter Berücksichtigung der gemessenen Fehler der Servoelektronik und der Asymmetrie für 111-NPL $(0,8 \pm 1,5) \cdot 10^{-10}$ und für 117-NPL $(1,9 \pm 1,5) \cdot 10^{-10}$. Die Betriebsdauer von 111 und 117 betrug am 18. November 1958 1036 bzw. 662 Stunden. Im August 1958 wurde der NPL-Standard zur Beseitigung des Fehlers der Asymmetrie mit neuen Hohlraumwellenleitern versehen. Hierdurch änderte sich die Frequenz um $-1,7 \cdot 10^{-10}$. G. Becker.

6-380 **J. W. Carr.** *Broad-band radio frequency interferometer.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **I-8**, 39-43, 1959, Nr. 2. (Sept.) (Los Angeles, Calif., Gilfillan Bros. Inc.) Das beschriebene Gerät dient dazu, die Frequenz eines Oszillators, der mit einem Wobbel-Suchempfänger aufgefangen wird, sofort zu messen und diese Information in digitaler Form weiterzugeben. Es besteht aus dem Hochfrequenzteil und dem Digitalteil sowie einem Frequenznormal in Gestalt eines abstimmbaren Hohlraumes. Der Hochfrequenzteil besteht im wesentlichen aus einer Schleife aus einer kurzen und einer langen Übertragungsleitung. Die Phasendifferenz zwischen beiden Übertragungswegen wird durch zwei Gleichrichter abgenommen, die die Einhüllenden an den Digitalkreis weitergeben. Der Vorteil dieser Methode ist, daß in das kürzere Leitungsstück ein Abschwächer eingeschaltet werden kann, der die Dämpfung im langen Leitungsstück gerade kompensiert, damit an den beiden Detektoren die Einhüllenden bis Null abnehmen. Bei Änderung der Frequenz laufen die Minima und Maxima der Interferenz hinter den Detektoren mit einer bestimmten Geschwindigkeit in den Impulskreis und lösen dort Triggerimpulse aus. Das Hochfrequenzspektrum wird in eine Zahl von Teilbereichen aufgliedert. Jeder liefert einen Impuls, dessen Polarität davon abhängt, ob dieser Bereich bei steigender Frequenz oder bei fallender Frequenz betreten wird. Diese Impulse werden algebraisch addiert. Durch Vergleich mit der Normalfrequenz wird die Beziehung mit der Norm hergestellt. Eine „Brettschaltung“ der Anordnung wurde gebaut und untersucht. Macek.

6-381 **J. M. Andres, D. J. Farmer and G. T. Inouye.** *Design studies for a rubidium gas cell frequency standard.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **MIL-3**, 178-183, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Los Angeles, Calif., Space Technol. Labs. Inc.) Es wird über einige Untersuchungen zur Entwicklung eines kleinen Atomfrequenzstandards mit einer Gaszelle berichtet, wobei der feldunabhängige Hyperfeinstrukturübergang von Rb 87 auf 6834 MHz verwendet wird. Mit einer Rubidiumdampfampe wird die Differenz der Besetzungen der betreffenden Atomniveaus erhöht und gleichzeitig die Möglichkeit für einen Nachweis der Mikrowellenresonanz gegeben. Insbesondere wird ein Verfahren zur Erzeugung der Mikrowellen mitgeteilt. Weiter wird die optimale Dimensionierung der Gaszelle und eine günstige Modulation diskutiert. G. Becker.

6-382 **Bernard Decaux et André Gabry.** *Comparaison à distance d'étalons atomiques de fréquence au moyen d'émissions sur ondes myriamétriques.* C. R. Acad. Sci. Paris **249**, 2165-2167, 1959, Nr. 21. (23. Nov.) (Bagneux, Centre Nat. Étud. Télécomm., Dép. Fréquences.) Die Caesium-Atomuhren des C. N. E. T. (Bagneux) und des NPL (Teddington) wurden zwischen März und Oktober 1959 über den Sender Rugby (GBR, 16 kHz) verglichen. Die Phase eines örtlichen Quarzhilfsoszillators wird hierzu mit einem Servomechanismus über einen Phasenschieber mit der Phase der aufgenommenen Signale in Koinzidenz gebracht. Bei Unterbrechung durch Telegraphiezeichen bleibt die Phase durch ein Gedächtnis erhalten. Zum Frequenzvergleich wird die Phase registriert und der Quarzoszillator wird mit dem Atomichron in Bagneux verglichen. Wegen der Störun-

gen bei Sonnenauf- und -untergang konnten nur die Nachtwerte verwendet werden. Es wird angegeben, daß zwischen der Cs-Resonanzfrequenz und dem Quarzoszillator des Atomichrons ein relativer Unterschied von $9 \cdot 10^{-10}$ besteht. Dann ergibt sich für die acht Monate eine mittlere relative Frequenzdifferenz von $-0,6 \cdot 10^{-10} \pm 3,1 \cdot 10^{-10}$ bei maximalen Abweichungen von -10 bis $+6 \cdot 10^{-10}$. G. Becker.

6-383 H. Veith. *Zur Durchschlagsfestigkeit von elektrischen Kondensatoren.* Frequenz **12**, 348—353, 1958, Nr. 11. (Nov.) (München, Siemens u. Halske AG, Wernerwerk Bauelem.) In Isolierstoffen mit dielektrischen Inhomogenitäten kann es durch Raumladungen und Diffusionsvorgänge zur Veränderung der Ladungsträgerdichte in begrenzten Bezirken und damit zu nichtlinearen Strom-Spannungsbeziehungen kommen. Wenn diese Bezirke sich zu einem Kanal zusammenschließen, der die Elektroden miteinander verbindet, kann die Energieentwicklung bei hohen Feldstärken so groß werden, daß ein Durchschlag eintritt. Eine Formel für die Durchschlagsfeldstärke enthält hiernach die Wärmeleitkonstante, die Dielektrizitätskonstante und die Beweglichkeit der Ladungsträger. Aus den für die Inhomogenitäten (gedeutet als von Ladungsträgerwolken umgebene Störzentren) angewandten Formeln der DEBYESchen Elektrolyttheorie ergeben sich die Ladungsträgerzahl je Störzentrum und der Störzentrenabstand bei kleinen Feldstärken. Die Messung der Frequenzabhängigkeit von $\tan \delta$ kann die Berechnung ergänzen. E.-F. Richter.

6-384 H. Veith. *Zur Temperatur- und Spannungsabhängigkeit der Lebensdauer elektrischer Kondensatoren.* Frequenz **12**, 353—355, 1958, Nr. 11. (Nov.) (München, Siemens u. Halske AG, Wernerwerk Bauelem.) Der elektrochemische Materialabbau, der bei Feldstärken zwischen Betriebsfeldstärke und Durchschlagsfeldstärke an bevorzugten Stellen des Dielektrikums eintritt, bestimmt, wie angenommen wird, die Lebensdauer des Kondensators. In Verbindung mit der vorstehenden Arbeit werden hieraus bestimmte Regeln der Kondensatortechnik, z. B. die Potenzregel der Feldstärkenabhängigkeit der Lebensdauer, gedeutet. E.-F. Richter.

6-385 H. Veith. *Die Diffusion von Feuchte in elektrische Kondensatoren. II. Der Feuchteeinfluß auf den Isolationswert.* Frequenz **13**, 171—175, 1959, Nr. 6. (Juni.) (München, Siemens & Halske AG., Wernerwerk Bauelemente.) Die Verteilung der Feuchtekonzentration bestimmt die Leitfähigkeit im Dielektrikum, aus ihr kann man durch Integration über die Volumenelemente den Isolationswert zu einer bestimmten Zeit ableiten. Aus dem bei einer Langzeitlagerung unter bestimmten Temperatur- und Feuchtebedingungen erhaltenen zeitlichen Verlauf der Isolationswerte einer Anzahl von kunststoffumhüllten Papierkondensatoren können die Diffusionskoeffizienten der Hülle nach den entwickelten Beziehungen berechnet werden. Deren Temperaturabhängigkeiten entsprechen zwischen 20 und 70°C der ARRHENIUSschen Formel mit geringfügig ansteigender Aktivierungsenergie. Entsprechend der bekannten Beobachtung steigen die Diffusionskoeffizienten des Papierdielektrikums bei zunehmender Feuchtigkeit stärker als die der Hülle. E.-F. Richter.

6-386 Z. V. Eriukhina. *On the problem of raising the thermal breakdown potential of metallized paper capacitors.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **2**, 1887—1891, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. SSSR **27**, 2038, 1957, Nr. 9.) Durch Gleichsetzen der in einem Metallpapier-Kondensator umgesetzten Verlustleistung und der durch Wärmeleitung in der Zeiteinheit abtransportierten Wärmemenge und der für beide geltenden zeitlichen Änderungen werden die im Inneren auftretenden Maximaltemperaturen berechnet unter der Voraussetzung, daß durch Deckel und Boden des Behälters keine Energie transportiert wird. Für verschiedene Abmessungen des Kondensatorbehälters wird die Durchbruchspannung errechnet. Das Optimum ergibt sich für eine Quaderform, bei der die Wickelachsen senkrecht auf der größten vertikalen Begrenzungsfläche stehen. E.-F. Richter.

6-387 Rudolf Stenzel und Harald Helke. *Hochkonstante Gleich- und Wechselspannungsquellen mittlerer Spannungen. Teil II.* Z. angew. Phys. **11**, 443—448, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Berlin-Charlottenburg; Berlin-Zehlendorf.) Als Ergänzung zu einem früheren Bericht (Ber. **33**, 3104, 1954) wird zunächst das regeltechnische Prinzip von Konstantnetzgeräten im allgemeinen erläutert. Ein Schaltungsbeispiel für ein röhrengeregeltes Gerät

mit einer Spannungskonstanz 10^{-5} , die kurzzeitig d. h. für etwa 60 s gesichert ist, wird angegeben. Dabei wird auf Besonderheiten, z. B. auf die Abhängigkeit des kombinierten Isolationswiderstandes derartiger Geräte von der Feuchte des umgebenden Raumes hingewiesen. Danach werden Ausführungsbeispiele von röhrengeregelten Wechselspannungsgeräten mit einem Transduktor als Stellglied und anschließend von Netzgeräten mit Transduktoren als Regelverstärker gebracht, wobei bei einem transduktorgeregelten Gleichspannungsgerät für 4 bis 8 V und 20 A eine Konstanz von $\pm 10^{-3}$ eingehalten wird. Abschließend wird auch für Langzeitkonstanz das regeltechnische Prinzip von Gleichspannungs-Netzgeräten verschiedener Bauart besprochen. Die über 10000 Std. gemessene Drift einer derartigen im Prinzipbild wiedergegebenen Einrichtung wird mit $5 \cdot 10^{-4}$ angegeben. Stenzel.

6-388 J. E. Cousins and W. F. Nash. *Some aspects of the design of large permanent magnets.* Brit. J. appl. Phys. **10**, 471—475, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Nottingham, Univ., Phys. Labs.) Die Gesichtspunkte, welche bei der Entwicklung und der Konstruktion eines großen Permanentmagneten maßgebend sind, werden erörtert. Dabei ergibt sich, daß eine optimale Verteilung des magnetischen Materials existiert, wenn man bei vorgegebener Polschuhfläche und Polschuhabstand entweder eine maximale Feldstärke H oder ein maximales Linienintegral $\int_{-\infty}^{+\infty} H ds$ haben will. Ein brauchbarer Wert für den Streufeld-Faktor bei Magneten mit rechteckigen Querschnitten läßt sich abschätzen. Ein Vergleich der theoretischen Werte mit den Ergebnissen an dem von Vff. gebauten sowie an anderen Permanentmagneten zeigt, daß die Theorie auch auf andere Polschuhformen anwendbar ist. Gunßer.

6-389 William Fuller Brown jr. *Criterion for uniform micromagnetization.* Phys. Rev. (2) **105**, 1479—1482, 1957, Nr. 5. (1. März.) (St. Paul, Minn., Mining u. Manuf. Co., Centr. Res. Lab.) Die gewöhnlichen Theorien ferromagnetischer Einbereiche vergleichen die freie Energie im Zustand gleichförmiger Magnetisierung mit der in einem willkürlich gewählten Zustand ungleichförmiger Magnetisierung. In der vorliegenden Abhandlung wird verglichen zwischen einem anfangs gleichförmig magnetisierten Zustand mit allen benachbarten, gleichförmig oder ungleichförmig, bei Verringerung eines anfänglich angelegten starken Feldes. Der Anfangszustand wird bei bestimmten Werten der variierten Magnetisierung instabil und die 2. Ableitung der freien Energie wird negativ. Dieses Instabilitäts-Kriterium führt zu einem Randwertproblem. Die relative Größe verschiedener Eigenwerte bestimmt, ob die Abweichung vom Anfangszustand durch gleichförmige Drehung oder Zerfall der gleichförmigen Magnetisierung hervorgerufen wird. Für einige einfache Fälle sind Formeln für den kritischen Radius angegeben. Sie stimmen — bis auf einen numerischen Faktor — mit denen von KONDORSKI überein. (Zfg.) Albach.

6-390 E. H. Frei, S. Shtrikman and D. Treves. *Critical size and nucleation field of ideal ferromagnetic particles.* Phys. Rev. (2) **106**, 446—455, 1957, Nr. 3. (1. Mai.) (Rehovot, Israel, Weizmann Inst. Sci., Dep. Electron.) Berechnungen der kritischen Größe von ferromagnetischen Teilchen. Albach.

6-391 E. H. Frei, S. Shtrikman and D. Treves. *Method of measuring the distribution of the easy axes of uniaxial ferromagnetics.* J. appl. Phys. **30**, 443, 1959, Nr. 3. (März.) (Rehovot, Israel, Weizmann Inst. Sci., Dep. Electron.) Es wird von den Vff. eine einfache Methode angegeben, die es gestattet, in einer Ansammlung von einachsigen Einbereichsteilchen die räumliche Verteilung ihrer leichten Achsen zu messen. Dabei wird angenommen, daß eine Wechselwirkung zwischen den Teilchen vernachlässigt und die Verteilung rotationssymmetrisch angenommen werden kann. Gemessen wird eine Komponente I_p der maximalen Remanenz in Richtung des magnetisierenden Feldes H in Abhängigkeit vom Winkel ϑ (Winkel zwischen H und der Symmetrieachse) oder eine Komponente I_t in Abhängigkeit von ϑ , wobei I_t die Komponente der maximalen Remanenz senkrecht zu H in der Ebene von H und der Symmetrieachse sein soll. Zwischen diesen Komponenten und ϑ besteht folgende Beziehung: $I_t(\vartheta) = dI_p(\vartheta)/d\vartheta$.

Gengnagel.

6-392 M. F. Sykes. and M. E. Fisher. *Susceptibility of the Ising model of an anti-ferromagnet.* Phys. Rev. Letters **1**, 321—322, 1958, Nr. 9. (1. Nov.) (London, Engl., King's Coll., Wheatstone Phys. Lab.) In einer kurzen Notiz wird über eine Abschätzung des Temperaturverhaltens der Suszeptibilität eines Antiferromagnetikums unter Einfluß der Umgebung des kritischen Punktes berichtet. Die mathematische Darstellung auf Grund des ISING-Modells in Form einer Reihe soll in der Nähe und oberhalb des kritischen Punktes nur wenige Prozent von den tatsächlichen Werten abweichen. Es ergibt sich außerdem, daß die Suszeptibilität bei der Temperatur der Anomalie der spezifischen Wärme eine vertikale Tangente haben sollte und demzufolge das Maximum der χ -T-Kurve bei etwas höherer Temperatur liegen muß. Albach.

6-393 Michael E. Fisher. *Transformations of Ising models.* Phys. Rev. (2) **113**, 969—981, 1959, Nr. 4. (15. Febr.) (London, Engl., King's Coll., Wheatstone Phys. Lab.) Die „Stern-Dreieck“- und die „Dekorations“-Transformation, die zur Berechnung thermischer und magnetischer Eigenschaften gewisser Kristallgitter nach dem ISING-Modell von Nutzen sind, werden stark verallgemeinert. Und zwar wird der Zentralspin durch ein willkürliches mechanisches System ersetzt, z. B. durch eine Anzahl mehrerer Spins oder andere Anordnungen, die mit den zwei oder drei äußeren Spins gekoppelt sind. Dadurch kann eine große Anzahl neuer, sowohl ferromagnetischer wie auch antiferromagnetischer ISING-Modelle exakt berechnet werden. Es wird ferner eine Transformation angegeben, die die Suszeptibilitäten des Dreiecks- und des Honigwabengitters miteinander verknüpft. Dadurch ist es möglich, die Reihenentwicklung für die Suszeptibilität des Dreiecksgitters aus der des Honigwabengitters abzuleiten, da die direkte Berechnung der letzteren einfacher ist. Zehler.

6-394 Michael E. Fisher and M. F. Sykes. *Excluded-volume problem and the Ising model of ferromagnetism.* Phys. Rev. (2) **114**, 45—58, 1959, Nr. 1. (1. Apr.) (London, Engl., King's Coll., Wheatstone Phys. Lab.) Es werden systematische Methoden angegeben für die Konstruktion strenger unterer Grenzen für den Grenzwert $\mu = \lim_{n \rightarrow \infty} (\mu_{n+1}/\mu_n)$, wo μ_n die Zahl der möglichen willkürlichen Wege ohne Selbstüberschneidung mit n Schritten zu Gitterpunkt zu Gitterpunkt ist. Damit wird TEMPERLEYS Vermutung widerlegt, daß $\mu = \coth(J/kT_c)$ ist, wo T_c die CURIE-Temperatur des entsprechenden ISING-Modell-Ferromagneteten ist. Die Folge der μ_n wird für verschiedene 2- und 3-dimensionale Gitter exakt berechnet für n von 10 bis 20. Von den Resultaten exakter ISING-Modelle sind Methoden bekannt, die eine Extrapolation dieser Folge gestatten und genauere μ -Werte liefern als die statistischen Rechnungen von WALL. Und zwar ergibt sich $\mu_n \sim n^\alpha \mu^n$, mit $\alpha \simeq 1/3$ bzw. $1/7$ für ebene bzw. dreidimensionale Gitter. Damit sollte die Entropie des n . Gliedes eines polymeren Moleküls in der Lösung wie $\delta S_n = k \cdot \ln \mu + k \cdot \alpha/n$ variieren. Verschiedene Konsequenzen dieser Resultate werden kurz diskutiert. Zehler.

6-395 G. Bonnet, D. Dautreppe et R. Gariod. *Le reptographe enregistreur automatique des phénomènes d'accommodation de l'aimantation.* J. Phys. Radium **20**, 229—232, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Grenoble, C. E. N.) Widerstandsmessungen an dünn aufgedampften Schichten aus Eisen und Nickel geben Aussagen über die Verteilung der Magnetisierungsvektoren, wenn bestimmte Verteilungsfunktionen zugrunde gelegt werden. In dünnen Schichten werden aus magnetischen Gründen die Magnetisierungsvektoren nur kleine Winkel mit der Schichtebene bilden, so daß die Verteilungsfunktion in einer Ebene senkrecht zur Schichtebene einer Lemniskate ähnlich ist. Im Falle einer zweidimensionalen Verteilung wird aus der Widerstandsremanenz auf die zugehörige Orientierungsverteilung der Magnetisierungsvektoren geschlossen. Ochsenfeld.

6-396 N. W. Kotelnikow. *Das Entstehen einer magnetischen Textur in elektrolytisch gewonnenen dünnen Eisenschichten durch das magnetische Feld.* Fis. metall. (russ.) **6**, 222—228, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) (Moskau, Staatsuniv., Phys. Fak.) Beim elektrolytischen Abscheiden von Eisen in einem Magnetfeld entsteht in der niedergeschlagenen Schicht eine magnetische Textur: Die Richtung leichtester Magnetisierbarkeit liegt in der Richtung des bei der Abscheidung wirkenden Magnetfeldes. Dieser Effekt wurde näher untersucht, wobei sich eine für die Texturbildung optimale Feldstärke ergab. Das Magnetfeld verbessert auch die Qualität der abgeschiedenen Schicht und ihre Haftung auf der Unterlage. H. R. Bachmann.

6-397 **Hansgeorg Specht.** *Magnetische Messungen im System Gold-Eisen.* Diss. T. H. Stuttgart, 1959. **H. Ebert.**

6-398 **Tomonao Miyadai, Yuzo Shichijo and Ichiro Tsubokawa.** *Ferrimagnetic resonance line width in polycrystalline $Y_3Fe_{5-x}In_xO_{12}$.* J. phys. Soc. Japan **14**, 853, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Tokyo, Nippon Theleph. Electr. Public Corp., Elect. Comm. Lab.; Sendai, Tohoku Univ., Res. Inst. Iron Steel Other Met.) **Behnisch.**

6-399 **F. Keffer and W. O'Sullivan.** *Problem of spin arrangements in MnO and similar antiferromagnets.* Phys. Rev. (2) **108**, 637-644, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) Berichtigung ebenda (2) **110**, 1484, 1958, Nr. 6. (15. Juni.) (Pittsburgh, Penn., Univ.) Die magnetische Dipolenenergie für Ordnungen zweiter Art wird berechnet, wenn die vier antiferromagnetischen kubisch-flächenzentrierten Untergitter beliebige Richtungen gegeneinander annehmen können. Die Abhängigkeit dieser Energie von dem Richtungskosinus der Untergitter ist von derselben Form wie die berechneten Pulver-Neutronen-Beugungsaufnahmen. Es wird ein Modell eingeführt, in dem die Spins durch Dipol-Austauschkraft gezwungen sind, sich parallel zu (111)-Ebenen auszurichten, und eine schwächere Anisotropie verteilt sie auf einen dreizähligen Satz leichter Richtungen innerhalb dieser Ebenen. Der Vergleich mit dem Experiment lehrt, daß diese letztere Anisotropie-Energie $\sim 3 \cdot 10^4$ erg/cm³ beträgt gegenüber der ersteren, für die die Theorie einen Wert von 10^7 erg/cm³ liefert. **Zehler.**

6-400 **M. A. Gilleo and D. W. Mitchell.** *Magnetic properties of substituted manganese-in spinels.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 20S-21S. (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Es ist bekannt, daß in einem $Me_2^{2+}Sn^{4+}O_4$ -Spinell das Sn^{4+} Oktaederplätze besetzt. (Mn) $[MnSn]O_4$ sollte daher wegen der für die magnetischen Spinelle charakteristischen starken Wechselwirkung zwischen Oktaeder- und Tetraederplätzen antiferromagnetisch sein. Die Austauschwechselwirkung in einer $(Mn^{++})-O^{--}[Mn^{++}]$ -Bindung interessiert besonders deshalb, weil sie schwächer ist als im Falle des isoelektronischen Fe_3^{++} . Magnetische Messungen an leicht oxydiertem Mn-Sn-Spinell ergaben eine NEEL-Temperatur von 58° K. Wird die Gleichheit der Untergitter durch Austausch der Mn^{2+} -Ionen durch unmagnetische, zweiwertige Ionen, wie Mg^{++} oder Zn^{++} , gestört, so tritt eine spontane Magnetisierung auf. Die NEEL-Temperatur nimmt dabei als Folge der geringen Zahl von Wechselwirkungen zwischen den Mn^{++} -Ionen ab. Bei der Substitution gleicher Mengen Mn^{++} ändert sich das magnetische Moment im Falle des Mg^{++} stärker als im Falle des Zn^{++} . Da beide Ionen sphärisch sind und die gleiche Wertigkeit besitzen, hat das kleinere Mg^{++} die größere Neigung, Oktaederplätze zu besetzen. Der Ersatz von Sn^{4+} durch Ge^{4+} erfolgt nur auf Oktaederplätzen. Ebenso besetzt das durch Oxydation entstehende Mn^{3+} Oktaederplätze, wobei natürlich eine spontane Magnetisierung auftritt. **Pertהל.**

6-401 **C. V. Briscoe and C. F. Squire.** *Spin-lattice relaxation time for I^{127} in KI in the temperature range 2° K to 20° K.* Phys. Rev. (2) **112**, 1540-1543, 1958, Nr. 5. (1. Dez.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Mit einem magnetischen POUND-WATKINS-Resonanz-Spektrometer wurde die Spin-Gitter-Relaxationszeit T_1 für J^{127} sowohl im Einkristall als auch in pulverisiertem KI im Temperaturbereich von 2° K bis 20° K vermessen. Im Bereich des flüssigen Wasserstoffs ist T_1 nahezu gleich für den Einkristall und das Kristallpulver. T_1 variiert von 20 sec bei 20° K bis 70 sec bei 14° K. Sowohl die Temperaturabhängigkeit als auch die Größe von T_1 kann in diesem Temperaturbereich auf der Basis der Theorie der Kernquadrupol-Spin-Gitter-Relaxation nach van KRANENDONK (Ber. **34**, 1531, 1955) erklärt werden. Im Temperaturbereich des flüssigen Heliums (2 bis 4° K) ist T_1 innerhalb des experimentellen Fehlers konstant: für den Einkristall wird $T_1 = 6,9 \cdot 10^3$ sec und für das Kristallpulver wird $T_1 = 6,0 \cdot 10^3$ sec. Diese Werte sind um Größenordnungen geringer als es die Theorie von van KRANENDONK voraussagt. Die J^{127} -Resonanz (Spin = 5/2) besteht aus einer schmalen (Halbwertsbreite kleiner als 1 Gauß) Linie mit breiten ($> 1,5$ Gauß) schwachen Flügeln.

6-402 **E. F. Taylor and N. Bloembergen.** *Nuclear spin saturation by ultrasonics in sodium chloride.* Phys. Rev. (2) **113**, 431-438, 1959, Nr. 2. (15. Jan.) (Cambridge, Mass.,

Harvard Univ.) Zur Untersuchung der Wechselwirkung akustischer Wellen mit den Kernspins wurde eine Ultraschallwelle mit definierten Eigenschaften in einen zylinderförmigen Einkristall von Natriumchlorid geschickt. Für mehrere Orientierungen des Ausbreitungsvektors der Ultraschallwellen und verschieden starke äußere Magnetfeldstärken wurde die Sättigung der Spinzustände von Na^{23} und Cl^{35} durch die akustisch induzierten Quadrupol-Übergänge $\Delta m = \pm 2$ mit Hilfe einer üblichen magnetischen Kernresonanz-Technik vermessen. Die Komponenten des Tensors vierter Stufe, der den elektrischen Feldgradienten-Tensor am Kernort mit dem Deformationstensor verknüpft, wurden bestimmt. Diese Komponenten befriedigen besser eine Isotropie-Bedingung als die CAUCHYSche Beziehung. Die Interpretation der erhaltenen Meßdaten macht einen beträchtlichen Betrag kovalenter Bindungsstärke und eine Konfigurations-Wechselwirkung des Na^+ -Ions erforderlich. Kleinpoppen.

6-403 G. F. Koster and H. Statz. *Method of treating Zeeman splittings of paramagnetic ions in crystalline fields*. Phys. Rev. (2) **113**, 445-454, 1959, Nr. 2. (15. Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.; Waltham, Mass., Raytheon Manuf. Co.) Vff. behandeln mechanisch das Problem der ZEEMAN-Aufspaltung der paramagnetischen Resonanz unter Berücksichtigung der Wirkung des kristallelektrischen Feldes auf das paramagnetische Ion, wobei alle Kopplungsstärken zwischen dem paramagnetischen Ion und dem ungebundenen Kristall berücksichtigt werden. Speziell wird das Problem eines $(d^5)^6\text{S}$ -Zustandes im kubischen Kristallfeld behandelt. Kleinpoppen.

6-404 A. Szöke and S. Meiboom. *Radiation damping in nuclear magnetic resonance*. Phys. Rev. (2) **113**, 585-586, 1959, Nr. 2. (15. Jan.) (Rehovot, Isr., Weizmann Inst. Dep. app. Math.) Es wird der Effekt der Strahlungsdämpfung in magnetischen Kernresonanzspektren experimentell demonstriert. Die Beobachtungen wurden an einem Kernresonanz-Zwei-Niveau-Maser gemacht, indem der Magnetisierungsvektor um 180° umgeklappt wurde. Die Messungen wurden am Benzol gemacht. Unter Verwendung der Vorstellung, daß bei kleinen Abweichungen von der Gleichgewichtsmagnetisierung die Linienbreite in Anwesenheit der Strahlungsdämpfung durch ein effektives T_2 gegeben werden kann, folgt: $1/T_2' = 1/T_2 + 1/\tau_R$ (T_2 transversale Relaxationszeit bei Abwesenheit charakteristische Konstante der Strahlungsdämpfung), folgt τ_R zu 0,36 sec. Kleinpoppen.

6-405 John J. Spokas and Charles P. Slichter. *Nuclear relaxation in aluminum*. Phys. Rev. (2) **113**, 1462-1472, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Kern-Spin-Gitter-Relaxationszeiten T_1 und T_2 wurden in 99,99% reinen Aluminium-Folien im Temperaturbereich von 77° bis 660°K (Schmelzpunkt des Aluminiums) mit der Spin-Echo-Methode vermessen. Bei hohen Temperaturen verschmälerte sich infolge Selbstdiffusion die Linie, wie es zuvor schon SEYMOUR (Ber. **32**, 1061, 1953) beobachtet hatte. Die Temperaturabhängigkeit der Verschmälерung der Linie lieferte eine Aktivierungsenergie der Selbstdiffusion von $1,4 \pm 0,1$ eV. Aus der gemessenen „Verschmälерungstemperatur“ und der theoretischen Abschätzung der Diffusionskonstante D_0 von NOWICK (Ber. **32**, 228, 1953) ergab sich der gleiche Wert für E_D . Wie theoretisch vorausgesagt wurde, rührt T_1 von der Wechselwirkung mit den Leitungselektronen her und ist umgekehrt proportional der Temperatur im Bereich von 1° bis 930°K . Bei höchsten Temperaturen wurde eine unbekannte Linienverbreiterung gefunden, die möglicherweise auf Quadrupolwechselwirkungen zurückzuführen ist. Eine ausführliche Beschreibung des phasenkohärenten Detektor-Systems, das zur Vermessung erforderlich war, ist angeführt. Kleinpoppen.

6-406 R. R. Hewitt and W. D. Knight. *Nuclear quadrupole resonance in metallic indium*. Phys. Rev. Letters **3**, 18, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Im Anschluß an die Beobachtung im Gallium (Ber. **36**, 1394, 1957) konnten Vff. Quadrupolresonanzen in metallischem Indium beobachten. Die Quadrupolkopplungskonstanten für In^{115} und In^{113} ergaben sich zu $(45,24 \pm 0,02)$ MHz und $(44,60 \pm 0,1)$ MHz bei einer Temperatur von $4,2^\circ\text{K}$. Dies Verhältnis stimmt mit entsprechenden von KUSCH und ECK (Ber. **34**, 46, 1955) aus einer Differenzmethode überein. Der mittlere Temperaturkoeffizient der Quadrupolkopplungskonstante zwischen $4,2^\circ\text{K}$ und 77°K

crystals. J. chem. Phys. **31**, 55—65, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.) Mittels der Technik des Resonanzfrequenz-Impulses wurde bei Temperaturen zwischen den Schmelzpunkten und -150°C die Spin-Gitter-Relaxationszeit T_1 der Protonen in Acetonitril, Neopentan, *t*-Butylchlorid, 2,2-Dichlorpropan und Methylchloroform gemessen. Es wurden verschiedene Aktivierungsenergien bestimmt und geschlossen, daß für die Reorientierungen der CH_3 -Gruppe ein Tunnel-Mechanismus verantwortlich ist. Für die Selbstdiffusion in der festen Phase bei hoher Temperatur von Neopentan, *t*-Butylchlorid und 2,2-Dichlorpropan wurden 5—6 kcal/Mol erhalten. In der Reihe der tetrasubstituierten Methane wurde für Molekülmwälzung eine Aktivierungsenergie von 1—4,5 kcal/Mol und für die Reorientierung der CH_3 -Gruppe von 3—4 kcal/Mol gefunden. In Acetonitril beträgt die Aktivierungsenergie 2,1 kcal/Mol, was auf die Wirkung intermolekularer Kräfte auf die CH_3 -Reorientierung hinweist. Aus der Abhängigkeit von T_1 von der Resonanzfrequenz in der Tieftemperaturphase von Methylchloroform werden Schlüsse auf Proton-Chlor-Spinaustausch gezogen. In *t*-Butylchlorid scheint beim Phasenübergang eine besonders hohe Molekülbeweglichkeit vorzuliegen. Aus Versuchen mit CH_2DCCl_3 Mischungen im Vergleich zu reinem CH_3CCl_3 kann auf Spinaustausch zwischen den Protonen geschlossen werden.

M. Wiedemann.

6-413 Harden M. McConnell and Don D. Thompson. *Molecular transfer of non-equilibrium nuclear spin magnetization.* J. chem. Phys. **31**, 85—88, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.) Es wird ein neuer Effekt beschrieben, mittels dessen die Geschwindigkeiten rascher Molekülprozesse aus den kernmagnetischen Resonanzspektren abgeschätzt werden können. In einem System A wird eine nicht dem Gleichgewicht entsprechende Kernmagnetisierung eingeführt und deren Übertragung auf ein System B wird gemessen. Auf diese Weise kann der Transfer von nicht dem Gleichgewicht entsprechenden Kernspinmagnetisierungen von einem Ammoniumion in wäßriger Lösung auf ein anderes mit verschiedener ^{14}N Kernspinorientierung bestimmt werden.

M. Wiedemann.

6-414 A. H. Silver and P. J. Bray. *Nuclear magnetic resonance study of boron carbide.* J. chem. Phys. **31**, 247—253, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Providence, Rhode Isl., Univ., Dep. Phys.) An Einkristallen und an polykristallinen Proben des Borcarbids B_4C wurde das kernmagnetische Resonanzspektrum von ^{11}B bei LARMOR-Frequenzen von 5,53 bis 17,7 MHz untersucht. Das Magnetfeld betrug 5250 Gauss. Die Spektren werden mittels der Wechselwirkung elektrischer Kernquadrupole analysiert. Es existieren drei kristallographisch nicht äquivalente Positionen des Bors, während durch Röntgenuntersuchungen nur zwei gefunden wurden. Die Quadrupolkopplungskonstanten eQ wurden zu 0,2 bis 0,7 Mcps für die Position $6h_1$ und zu $1,3 \pm 0,1$ Mcps für $6h_2$ bestimmt, ferner zu $5,58 \pm 0,02$ MHz für die Position $1b$, die früher den C-Atomen zugeordnet wurde. Die Resonanz der $1b$ -Atome zeigt große Schwankungen in Breite und Form.

M. Wiedemann.

6-415 A. Odajima, J. Sohma and S. Watanabe. *Nuclear magnetic resonance of water sorbed on fibrous materials.* J. chem. Phys. **31**, 276—277, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Sapporo, Jap., Hokkaido Univ., Res. Inst. Appl. Electr. and Coll. Engng.) Mittels eines kernmagnetischen Resonanzspektrometers wurde die Linienbreite in Abhängigkeit vom Feuchtigkeitsgehalt (10—180%) für an aktiver Cellulose sorbiertes Wasser bei 20°C gemessen. Aus dielektrischen Messungen folgt die Existenz von lokal sorbiertem Wasser und von beweglich sorbiertem Wasser in zwei Zuständen. Auch die Kurve der kernmagnetischen Resonanz gibt Hinweise auf die beiden letzteren. Der Vergleich der dielektrischen Zeitkonstante und der Korrelationszeit der kernmagnetischen Resonanz legt die Annahme nahe, daß das sorbierte Wasser nicht mit sphärischer Symmetrie rotiert, wofür Gründe diskutiert werden.

M. Wiedemann.

6-416 F. S. Mortimer. *The NMR spectra of some halogenated propenes. ABX_2 systems.* J. Mol. Spectrosc. **3**, 335—348, 1959, Nr. 4. (Aug.) (Emeryville, Calif., Shell Devel. Co.) Die Kernresonanzspektren von *cis*- und *trans*-1,2,3-Trichlor-1-propen, 2,3-Dichlor-1-propen und von *cis*- und *trans*-1,3-Dichlor-1-propen wurden mit hoher Auflösung gemessen und analysiert. Dabei werden die gefundenen Spin-Spin-Kopplungskonstan-

ten der Trichlorpropene zur Analyse der komplizierteren Spektren der Dichlorpropene benutzt. Diese werden nach einem Verfahren von BERNSTEIN als leicht gestörte ABX_2 -Systeme (A, B zwei nicht äquivalente Protonen, X andere Kerne mit magnetischem Moment) behandelt, deren Energieniveaus und Übergänge berechnet und mit den Spektren verglichen werden. E. Funck.

6-417 G. W. Smith and C. F. Squire. *Pressure effects in NMR studies of solid hydrogen*. Low Temperature Phys. Chem. 5th int. Conf. 1957, Madison, Wisc. 1958, S. 611-614. (Houston, Texas, Rice Inst.) Studie der kernmagnetischen Resonanzlinienformen als Funktion von Druck und Temperatur zum Zwecke einer Deutung des libration-rotation-Überganges bis 1,5° K. H. Ebert.

6-418 N. J. Poulis. *Nuclear magnetic resonance in zero external field*. Low Temperature Phys. Chem. 5th int. Conf. 1957, Madison, Wisc. 1958, S. 614-616. (Leyden, State Univ., Kamerlingh Onnes Lab.) Im Kristall $CuCl_2 \cdot 2H_2O$ bestehen vier verschiedene Protonenstellungen; im antiferromagnetischen Zustand können acht Protonengruppen mit einem inneren magnetischen Feld unterschieden werden. H. Ebert.

6-419 A. G. Anderson and A. G. Redfield. *Nuclear spin relaxation times in metals*. Low Temperature Phys. Chem. 5th inst. Conf. 1957, Madison, Wisc. 1958, S. 616-619. (New York, Columbia Univ., IBM Watson Lab.) Untersucht wurden Li, Na, Al und Cu im Bereich von 0 bis 1000 Gauß sowie 1,1 bis 4,2° K. Die Hochfeld-Relaxationszeiten sind in sinnvoller Übereinstimmung mit der KORRINGASchen Theorie (1950). Bei schwachen Feldern sind die gefundenen Zeiten für Li und Na ebenfalls in Übereinstimmung mit dieser Theorie; sie zeigen aber bei Al und Cu Abweichungen. H. Ebert.

6-420 M. Fujimoto, D. J. E. Ingram et M. C. Saxena. *Etude par résonance électronique des radicaux formés par irradiation UV à basse température*. J. Chim. phys. 56, 779-787, 1959, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Southampton, Univ.) Über die Bildung und das Einfrieren von Radikalen in Gläsern aus Kohlenwasserstoffen wird berichtet. Durch Variation der Wellenlänge der ultraviolettten Strahlung kann die zur Spaltung der Bindungen verfügbare Energie genau dosiert werden. Ferner kann die Temperatur der Falle (Glas) geändert und damit die intramolekulare Bewegung beeinflusst werden. Zur Untersuchung der freien Radikale wird die Elektronenresonanz benutzt. Die experimentelle Technik ist beschrieben. Durch Untersuchung der Hyperfeinstruktur der Radikale kann auch die Kinetik der Radikalreaktionen verfolgt werden. Ausführlich wird auf Versuche eingegangen, bei denen Isopropanol mit 10^{-6} Mol H_2O_2 mit 3650 Å bestrahlt wurde. Es bilden sich erst OH-Radikale, dann $(CH_3)_2COH$ -Radikale, die dann inter- oder intramolekulare Umwandlungen erleiden. Die Kinetik ist von erster Ordnung. Eine große Anzahl von Spektren ist wiedergegeben. M. Wiedemann.

6-421 Jean Uebersfeld. *Les radicaux libres dans les matières charbonneuses et leurs interactions avec les milieux extérieurs*. J. Chim. phys. 56, 805-808, 1959, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Besançon, Fac. Sci., Lab. Phys.) Einleitend entwickelt Vf. kurz die Theorie der elektronenmagnetischen Resonanz und der doppelten, magnetischen und Kern-Resonanz. Zur Messung der letzteren werden zwei Frequenzen 9000 und 15 MHz benutzt. Messungen wurden an natürlichen und künstlichen Kohlen durchgeführt, dabei wurde vor allem der Einfluß von Sauerstoff und der Adsorption H-haltiger Substanzen, wie Benzol, Toluol, Wasser, Ammoniak, H_2S geprüft. Demnach scheinen die paramagnetischen Zentren in den Kohlen so an der Oberfläche lokalisiert zu sein, daß sie mit den umgebenden Substanzen reagieren können. Vermutlich beruht hierauf die katalytische Wirkung von Kohlen. M. Wiedemann.

6-422 Mmo M. Charton-Koechlin et A. Leroy. *Résonance magnétique nucléaire des protons de quelques dérivés monosubstitués du benzène*. J. Chim. phys. 56, 850-857, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Paris, Sorbonne, Lab. Spectr. Hertzienne.) Mit einem Magnetfeld von 6000 Oe, entsprechend einer Protonenresonanz von 25 MHz, wurden die kernmagnetischen Resonanzspektren der Protonen des Anilins, Toluols, Äthylbenzols, Chlor-, Brom- und Jodbenzols, Benzaldehyds und Nitrobenzols aufgenommen und die chemischen Verschiebungen ermittelt. Diese können durch den induktiven und meso-

meren Effekt des Substituenten gedeutet werden. Ferner wurden diese chemischen Verschiebungen in Lösungen Benzol-Benzolderivat in Abhängigkeit von der Konzentration bestimmt. Hierbei spielt der π -Effekt des Benzols eine wichtige Rolle. Die Neigung der Geraden ist durch die Polarisierungseffekte des Substituenten bedingt.

M. Wiedemann.

6-423 **H. E. Radford.** *Paramagnetic resonance in the free hydroxyl radical.* Nuovo Cim. (10) **14**, 245—247, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Untersuchungen der Λ -Verdopplung sind bedeutsam, um die Theorie des molekularen ZEE-MAN-Effektes (JEN, Phys. Rev. **74** 1396, 1948) experimentell zu prüfen. Es wurde das paramagnetische Resonanzspektrum des freien Hydroxylradikals HO \cdot bei 8,894 MHz im Feldstärkebereich von 0 bis 12000 Gauß aufgenommen. Drei definierte Liniengruppen wurden bei 5520 (a), 8065 (b) und 9965 (c) Gauß beobachtet. Sie werden ED (electric dipole)-Übergängen zwischen den zwei Komponenten des Λ -Dubletts zugeordnet. Die Liniengruppen (a) und (b) entsprechen den ED-Übergängen im Zustand $\pi_{3/2}$ ($J = 3/2$) und die Liniengruppe (c) ED-Übergängen im Zustand $\pi_{3/2}$ ($J = 7/2$). Das ED-Spektrum des Zustands $\pi_{3/2}$ ($J = 5/2$) konnte nicht beobachtet werden, da bei der entsprechenden Feldstärke von 4200 Gauß eine breite und intensitätsstarke Absorptionslinie der Elektronenresonanz auftritt. — Aus den Liniengruppen (a) und (b) wird für den g-Faktor der Molekülrotation $g_r = 0,935 \pm 0,001$, für die Verdopplungsfrequenz $\nu_\lambda = (1,667 \pm 2)$ MHz ($\pi_{3/2}$, $J = 3/2$) und für die Hyperfein-Verdopplung $A = (26 \pm 2)$ MHz errechnet.

Kosfeld.

6-424 **K. A. Walijew.** *Spin-Gitter-Relaxation und Kernresonanz bei Salzen der Seltenen Erden.* Fis. metall. (russ.) **6**, 193—202, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) (Kasan, Staatsuniv.) Betrachtet wird die Frage, ob die magnetische Kernresonanz an Kernen von paramagnetischen Ionen der Seltenen Erden experimentell untersucht werden kann. Bekanntlich hängt die experimentelle Beobachtung der magnetischen Resonanz hauptsächlich von der Breite der Absorptionslinie ab. In magnetisch verdünnten Kristallen von Salzen mit Ionen der Seltenen Erden wird die Linienbreite durch die Spin-Gitter-Wechselwirkung der Ionen bestimmt. In der Arbeit wurden die Wahrscheinlichkeiten für Relaxationsübergänge zwischen den Hyperfeinstruktur-Unterniveaus der Ionen in den Äthylsulfaten von Seltenen Erden berechnet. Die berechnete Wahrscheinlichkeit für die Relaxationsübergänge der Kernspins wurde mit den Wahrscheinlichkeiten für Relaxationsübergänge der Elektronenspins verglichen. Für die Mehrzahl der Ionen mit ungerader Zahl von 4f-Elektronen ist die Wahrscheinlichkeit für die Kernrelaxation ungefähr hundertfach kleiner als für diejenige der Elektronen, für Ionen mit gerader Anzahl über 10^6 mal kleiner. Dies erklärt, warum in Salzen mit Ionen der Seltenen Erden ein Effekt nur bei tiefen Temperaturen beobachtbar ist. (Zfg) H. R. Bachmann.

6-425 **Kunio Kozima and Shinhachiro Saito.** *Nuclear quadrupole resonance of dichlorocyclohexanone.* J. chem. Phys. **31**, 560—561, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Tokyo, Jap., Inst. Technol., Dep. Chem.)

6-426 **W. B. Gager and F. O. Rice.** *Paramagnetic resonance spectra of active species. Blue material from hydrozoic acid.* J. chem. Phys. **31**, 564, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand. and Cath. Univ., Dep. Chem.) Schön.

6-427 **J. W. Orton.** *Paramagnetic resonance data.* Rep. Progr. Phys. **22**, 1959, S. 204 bis 240. (Oxford, Clarendon Lab.) Zusammenf. Artikel.

6-428 **J. G. Powles.** *Nuclear magnetism in pure liquids.* Rep. Progr. Phys. **22**, 1959, S. 433—503. (London, Univ., Queen Mary Coll., Phys. Dep.) Zusammenf. Artikel.

6-429 **Michihiko Nagumo and Yoshinobu Kakiuchi.** *An abnormal saturation behavior in high resolution proton magnetic resonance spectra.* J. phys. Soc. Japan **14**, 679, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Univ., Inst. Solid State Phys.)

6-430 **Junkichi Itoh and Siro Sato.** *Double proton magnetic resonance by a side band method.* J. phys. Soc. Japan **14**, 851—852, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Osaka, Univ., Dep. Phys.) Behnisch.

6-431 D. R. Behrendt, S. Legvold and F. H. Spedding. *Magnetic properties of neodymium single crystals.* Phys. Rev. (2) **106**, 723—725, 1957, Nr. 4. (15. Mai.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Phys.) Messung der Suszeptibilität an Neodymium-Einkristallen. Die Suszeptibilität ist oberhalb $20,4^{\circ}\text{K}$ in der c_0 -Achse des hexagonalen Gitters kleiner als senkrecht dazu, während sich in dieser Ebene keine Anisotropie ergibt. Bei $4,2^{\circ}\text{K}$ zeigt sich jedoch auch hier Anisotropie, und das Verhalten wird antiferromagnetisch. Vff. erwähnen zur Stützung dessen, Messungen der spezifischen Wärme von PARKINSON und Mitarb., die bei $7,5^{\circ}$ und 19°K Umwandlungspunkte beobachteten.

Albach.

6-432 T. Tietz. *On the variation of the diamagnetic susceptibility of water with temperature in the Thomas-Fermi model.* J. chem. Phys. **31**, 274—275, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Lodz, Pol., Univ., Dep. Theor. Phys.) Die experimentellen Werte verschiedener Autoren für die Änderung der diamagnetischen Suszeptibilität von Wasser im Bereich $90-4^{\circ}\text{C}$ werden einander gegenüber gestellt. Vf. berechnet diese Änderung nach dem THOMAS-FERMI-Modell, wobei die Zahl der freien Elektronen außerhalb des mittleren Atomradius des Wassermoleküls sehr wichtig ist. Seine theoretischen Ergebnisse stimmen mit den experimentellen Angaben eines Autors gut überein.

M. Wiedemann.

6-433 George A. Candela, Clyde A. Hutchison jr. and W. Burton Lewis. *Magnetic susceptibilities of uranium (IV) and plutonium (IV) ions in cubic fields.* Berichtigung. J. chem. Phys. **31**, 555, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Ber. Nr. 1—435).

Schön.

6-434 Kazuo Motizuki. *Metamagnetism of methylamine chrome alum.* J. phys. Soc. Japan **14**, 759—771, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Osaka, Univ., Dep. Phys.)

Behnsch.

6-435 H. E. Stauss. *Magnetostriction of low-density cobalt rondel.* J. appl. Phys. **29**, 1690—1691, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Ein poröser oder schwammiger ferromagnetischer Körper erfährt in einem Magnetfeld eine beträchtliche Längenänderung. Bei einem porösen polykristallinen Kobaltkörper mit einer Dichte von etwa 50% des normalen Kobalts wurde eine Längenänderung von $-139 \cdot 10^{-6}$ gemessen, das ist etwa das Fünffache der Magnetostraktion von Kobalt normaler Dichte. Vf. weist darauf hin, daß Fehlstellen in ähnlicher Weise von Einfluß auf die Magnetostraktion sein können.

Gengnagel.

6-436 Toshiro Tsuji. *The temperature dependence of forced magnetostriction.* J. phys. Soc. Japan **13**, 1310—1316, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Kyoto Univ., Fac. Sci., Dep. Chem.) Die erzwungene Magnetostraktion bei Feldern von 5 bis 13 kOe wurde an einigen ferromagnetischen Substanzen (Ni; Ni-Legierung mit Fe oder Cu und Messungen an Fe und FeSi-Legierung) bei verschiedenen Temperaturen (von -182° bis 250°C) gemessen. Wie theoretisch zu erwarten ist, konnten große Werte erzwungener Magnetostraktion gefunden werden: 1. in der Nähe des CURIE-Punktes und 2. bei Proben, die eine starke Anomalie der thermischen Dilatation aufweisen, wie es z. B. bei Legierungen des Invar-Systems der Fall ist. Weiterhin wurde auch noch die Magnetostraktion bei Temperaturen oberhalb des CURIE-Punktes beobachtet. Die Meßergebnisse werden unter thermodynamischen Gesichtspunkten diskutiert.

Gengnagel.

6-437 Hideo Takaki and Toshiro Tsuji. *A note on the magnetoresistance effect of strain gauge wire.* J. phys. Soc. Japan **13**, 1406, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Kyoto Univ., Fac. Sci., Dep. Chem.) Bei Verwendung von Dehnungsmeßstreifen zur Messung der Magnetostraktion können in starken Feldern besonders bei tiefen Temperaturen dadurch erhebliche Meßfehler auftreten, daß der elektrische Widerstand in einem Magnetfeld abhängig ist von der Größe der Feldstärke. Vff. untersuchen die Größe des „Magneto-Widerstandes“ von Konstantandrähten in Abhängigkeit von der Feldstärke und Temperatur. Im Gebiet der Zimmertemperatur bis zu -20°C ist der Fehler infolge der Widerstandsänderung bei einer Feldstärke von 20 kOe relativ klein ($\leq 0,1\%$) und kann ohne Schwierigkeiten kompensiert werden. Bei niedrigeren Temperaturen (zwischen -100° und -180°C) steigt der Fehler auf das Fünf- bis Zehnfache ($\Delta R/R \approx -8 \cdot 10^{-4}$ bei einer Temperatur von -82°C und einer Feldstärke H von etwa 15 kOe). Für die Abhängigkeit zwischen Widerstandsänderung und Feldstärke kann bei konstanter

Temperatur folgende Beziehung angegeben werden: $\Delta R/R = -kH^2$, wobei k eine Konstante ist. — Gengnagel.

6-438 **R. V. Polovin and N. L. Tsintsadze.** *On magnetohydrodynamical equations.* Ukrain. fis. Sh., Kiew 4, 30—38, 1959, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Orig. ukrain. m. engl. Zfg.) Es wird bewiesen, daß magneto-hydrodynamische Gleichungen aus den Bewegungsgleichungen für Elektronen und Ionen im Grenzfall kleiner Frequenzen abgeleitet werden können, falls 1. die freie Weglänge beträchtlich kleiner ist als die charakteristische Länge (häufige Stöße), oder falls 2. die freie Weglänge beträchtlich größer und der LARMOR-Radius der Ionen sehr viel kleiner ist als die charakteristische Länge (seltene Stöße). Falls Stöße selten sind, existieren Zustandsgleichungen, vorausgesetzt, daß die Bewegung der geladenen Teilchen entlang der Magnetfeldlinien endlich ist. Die Phasengeschwindigkeit von Störungen kleiner Amplituden wird abgeleitet. Das Plasma ist instabil gegenüber kleinen Störungen, falls der Druck hinreichend anisotrop ist. (Zfg.) V. Weidemann.

6-439 **M. G. Haines.** *The inverse skin effect.* Proc. phys. Soc. Lond. 74, 576—584, 1959, Nr. 5 (Nr. 479). (1. Nov.) (London, Imp. Coll., Phys. Dep.) Zylindersymmetrie. Berechnung der axialen Stromdichte i als Funktion von Radius r und Zeit t bei als Funktion von t beliebig vorgegebenem axialem Gesamtstrom I . Bei sin-Strom in den ersten Perioden leichte Abweichungen vom stationären Verhalten, dem normalen Skin-effekt. Bei aperiodischer Kondensatorentladung (Gesamtstrom Differenz zweier e-Funktionen) nach genügend langer Zeit i_{\max} in der Achse, an der Oberfläche Umkehrung der Richtung von i gegenüber I . Ausdehnung auf radial expandierenden oder kontrahierenden Leiter als Modell der linearen Plasmaentladung mit Radialgeschwindigkeit proportional r , Leitfähigkeit unabhängig von r und willkürliche Funktion von t , äußerer Radius beliebige Funktion von t . Stromumkehrung an der Oberfläche könnte Zusammenhalt der Plasmasäule gefährden. G. Schumann.

6-440 **Hans Pfennig.** *Der Einfluß der Umklapp-Prozesse auf den elektrischen Widerstand der Metalle bei tiefen Temperaturen.* Z. Phys. 155, 332—349, 1959, Nr. 3. (10. Juni.) (Göttingen, Univ., Inst., Theor. Phys.) Die BLOCHsche Integralgleichung wird gelöst unter der Annahme einer starren Verschiebung der Elektronenverteilung im \mathbf{k} -Raum gegenüber ihrer Lage im thermischen Gleichgewicht. Wenn die FERMI-Grenzenergie-Flächen aus abgeschlossenen, getrennten Teilen bestehen, die sich periodisch im \mathbf{k} -Raum wiederholen, dann liefern bei hinreichend tiefen Temperaturen diejenigen Umklapp-Prozesse den weitaus größten Beitrag zum elektrischen Widerstand ρ_{UP} , die von einer Fläche in die benachbarte führen. Die Temperaturabhängigkeit ist dann von der Form $\rho_{UP} \sim \text{Polynom}(T/\Theta^*) \cdot e^{-\Theta^*/T}$. Es werden Rechnungen für Alkali-Metalle unter Berücksichtigung ihrer anisotropen elastischen Eigenschaften durchgeführt. Es zeigt sich, daß der Beitrag der Umklapp-Prozesse hundertmal so groß sein kann, wie der der Normalprozesse. Die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment ist mit Ausnahme beim Li befriedigend. Zehler.

6-441 **T. Kjeldaas jr.** *Theory of ultrasonic cyclotron resonance in metals at low temperatures.* Phys. Rev. (2) 113, 1473—1478, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Messungen der Fortpflanzungscharakteristik zirkular polarisierter Ultra-Schallwellen in Abhängigkeit von einem parallel zur Fortschreitungsrichtung angelegten Magnetfeld kann Auskunft geben über die Bandstruktur von Metallen. Eine Theorie wird aufgestellt, welche auf der kombinierten Lösung der BOLTZMANNschen und der MAXWELLSchen Gleichung für ein freies Elektronenmodell basiert. Unter gewissen Einschränkungen wird gefunden, 1. daß Absorptionskanten existieren, deren Messung mit der Krümmung der FERMI-Grenzenergie-Fläche in Beziehung gebracht werden kann. 2. Die Form der FERMI-Grenzenergie-Fläche kann bestimmt werden aus der Form der Dämpfungs- und Dispersionskurven innerhalb des Absorptionsgebietes und 3. die Zyklotron-Frequenz kann gemessen werden.

Zehler.

6-442 S. Roberts. *Optical properties of nickel and tungsten and their interpretation according to Drude's formula.* Phys. Rev. (2) **114**, 104—115, 1959, Nr. 1. (1. Apr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Es werden neue optische Daten von Ni und W bei verschiedenen Temperaturen angegeben und nach einer Formel für die komplexe Dielektrizitätskonstante von DRUDE interpretiert. Die Anwendung dieser Formel führt zu dem Schluß, daß verschiedene Klassen freier und gebundener Elektronen in beiden Metallen zugegen sind. Jede Klasse der freien Elektronen ist Träger eines Anteiles der Gleichstromleitfähigkeit und hat seine charakteristische Relaxationswellenlänge. Den Hauptanteil trägt jedoch eine Klasse freier Elektronen, deren Wellenlänge sich proportional der entsprechenden Leitfähigkeit bei verschiedenen Temperaturen erweist. Zehler.

6-443 P. G. Harper. *Electron-lattice interaction in metals.* Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 545—553, 1959, Nr. 5 (Nr. 479). (1. Nov.) (Sydney, Nat. Stand. Lab., Div. Electrotechnol.) Theorie von FRÖHLICH addiert zu einer getrennt von freien Elektronen und freien Phononen herrührenden Energie Elektron-Gitter-Wechselwirkung und führt zu anharmonischen Gitterkräften. Resultierende Gitterbewegung oft nur in der harmonischen Näherung gebraucht, d. h. als quantisierte Gitterwelle ohne Wechselwirkung. Säkulargleichungen lassen für diesen Fall zwei Lösungen zu, von denen die eine einen Zustand darstellt, bei dem die Gleichgewichtsorte der Gitterpunkte kleine statistische Verschiebungen der Größenordnung 10^{-10} cm erfahren. Kurze Diskussion möglicher Anwendungen der Theorie auf thermodynamische Übergänge und Übergänge zweiter Ordnung, insbesondere Supraleitung. G. Schumann.

6-444 Ellinor F. Belding. *3d band structure of some transition elements.* Phil. Mag. (8) **4**, 1145—1148, 1959, Nr. 46. (Okt.) (Poughkeepsie, N. Y., Vassar Coll.) Die Bindungsberechnung der 3d-Zustände für Cr, Fe und Ni unter Beachtung der Wechselwirkung mit den nächst und zweitnächst benachbarten Atomen zeigt eine Verbreiterung der 3d-Zustände an der unteren Grenze für das krz-Gitter als Einfluß der zweitnächsten Nachbarn, aber einem vernachlässigbaren Wert für das kfz-Gitter beim Ni.

Ortmann.

6-445 E. Daniel. *Effet des impuretés sur la densité électronique dans les métaux. II.* J. Phys. Radium **20**, 849—859, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Paris, Phys. Solides.) Die vom VI. im ersten Teil der Arbeit entwickelte Theorie wird auf Legierungen angewandt. Es werden der Einfluß der Elektronenabschirmung auf den KNIGHT-Shift, auf die Positronenlebensdauer und auf das langwellige Röntgenspektrum diskutiert. Außerdem wird gezeigt, daß bei der Auswertung zukünftiger Präzisionsmessungen auch die Abschirmung des Lokalfeldes durch Mesonen berücksichtigt werden muß. Wuttig.

6-446 J. P. Irchin. *Zur elektrischen Leitfähigkeit von antiferromagnetischen Metallen.* Fis. metall. (russ.) **6**, 214—221, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Der Einfluß der antiferromagnetischen Ordnung wird analog zur Theorie der binären Legierungen mit Ausbildung einer Überstruktur behandelt. Es wird mit der Einelektronen-Näherung gearbeitet. Das Hauptergebnis stellt die Möglichkeit dar, das Leitfähigkeitsband in zwei Unterbänder aufzuspalten, die durch eine verbotene Energiezone getrennt sind. Dieser Effekt führt zum Auftreten der Anomalie in der elektrischen Leitfähigkeit in der Nähe der NÉEL-Temperatur. Die vorhandenen Versuchsdaten stimmen qualitativ mit der vorgeschlagenen Theorie überein. (Nach Zlg) H. R. Bachmann.

6-447 L. Kobelew. *Zur Beschreibung eines Systems von in Wechselwirkung stehenden Teilchen mit Hilfe von Greenschen Funktionen.* Fis. metall. (russ.) **6**, 354—356, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) (Swerdlowsk, Staatsuniv. A. M. Gorki.) Vf. benutzt die SCHWINGERschen Gleichungen für ein Elektron, das mit dem selfconsistent field der anderen Elektronen des Systems in Wechselwirkung steht. H. R. Bachmann.

6-448 A. Woloschinskij und L. Kobelew. *Über das Dispersionsverhältnis für ein Elektronenplasma.* Fis. metall. (russ.) **6**, 356—358, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) (Swerdlowsk, Staatsuniv. A. M. Gorki.) Vff. zeigen, daß im allgemeinen Falle das Dispersionsver-

hältnis für ein Elektronenplasma nicht nur von der Form der GREENSchen Funktion für das Elektron, sondern auch von der Form der GREENSchen Funktion für das Photon abhängt.
H. R. Bachmann.

6-449 **R. Nossek.** *Die mittlere freie Weglänge der Leitungselektronen der Alkalimetalle K, Rb und Cs.* Z. Naturf. **14a**, 840—841, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Clausthal-Zellerfeld, Bergakad., Phys. Inst.) Kurze Mitteilung über eine Bestimmung der mittleren freien Weglänge der Leitungselektronen in K, Rb und Cs mit der Methode dünner Schichten. Die Ergebnisse zeigen, daß bei K und Rb die Leitungselektronen als nahezu frei anzusehen sind. Hingegen werden bei Cs starke Abweichungen vom Verhalten eines freien Elektronengases festgestellt.
Nossek.

6-450 **E. A. Turow.** *Die elektrische Leitfähigkeit von ferromagnetischen Metallen bei tiefen Temperaturen. II.* Fis. metall. (russ.) **6**, 203—213, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Eine phänomenologische Betrachtung der Wechselwirkung zwischen den Leitungselektronen und den Ferromagnonen, die weiter ins einzelne geht als die Vorgangsarbeit (Nachr. Akad. Wiss. UdSSR, Phys. Ser. **19**, 474, 1955) und neue experimentelle Werte berücksichtigt. (Nach Zfg)
H. R. Bachmann.

6-451 **H. C. van Elst.** *The anisotropy in the magneto-resistance of some nickel alloys.* Physica **25**, 708—720, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) An etwa 40 Ni-Legierungen (mit verschiedenen Gehalten an Cu, Fe, Si, Cr u. a. Elementen), einigen Fe-Legierungen (Si, Cr) und einer unmagnetischen Legierung (Cu, Mn, Al) wurden Messungen des spez. elektrischen Widerstandes in einem äußeren Magnetfeld bei Raumtemperatur, Temperatur des flüssigen Stickstoffs und des flüssigen Wasserstoffes durchgeführt. Das Magnetfeld wurde einerseits parallel und andererseits senkrecht zum Meßstrom angelegt. Die Proben waren polykristalline Stäbe von 10 bis 20 mm Länge und 0,5 mm Durchmesser. Die Widerstandsmessungen in Abhängigkeit von der Feldstärke H (max. 20 kOe) zeigen völlig verschiedenes Verhalten je nach dem, ob das Magnetfeld senkrecht oder parallel zum Meßstrom angelegt wird. Die Ergebnisse werden anhand verschiedener bekannter theoretischer Gesichtspunkte diskutiert; so wird z. B. Bezug genommen auf Arbeiten von WONSOWSKI und RODIONOW, von SMIT, von MOTT u. a.
Gengnagel.

6-452 **J. R. A. Cooper and S. Raimes.** *Extension of the theory of the effects of anisotropic relaxation times on the Hall coefficients of some dilute alloys of silver.* Phil. Mag. (8) **4**, 1149—1154, 1959, Nr. 46. (Okt.) (London, Imp. Coll., Dep. Math.) In Erweiterung einer früheren Arbeit (1959) werden hier beide Anteile der totalen Relaxationszeit, die thermische (τ_t) und die Beimischungsrelaxationszeit (τ_i) als anisotrop angenommen, wohingegen früher nur die erstere anisotrop war. Außerdem werden die Reihenentwicklungen von τ_i und der Wellenzahl k eines Einelektronenzustandes bis zur 6. Harmonischen anstatt nur bis zur 4. geführt. Die Übereinstimmung mit den 1939 von DORFMAN und ZHUKOVA für das Silber-Zinn System gefundenen experimentellen Werten kann verbessert werden, wenn man zuläßt, daß τ_t und τ_i entgegengesetzte Anisotropien haben, d. h., daß die Minima der einen Größe in Richtung der Maxima der anderen liegen. Beschränkt man sich auf dieselbe Übereinstimmung wie früher, so kann man den empirischen Parametern vernünftiger Werte zuschreiben. Vfl. glauben, daß beim Silber-Gold System beide Relaxationszeiten gleichartige Anisotropien haben und entgegengesetzte bei den anderen Systemen und zeigen, daß sich dieses System nunmehr in die Theorie miteinbeziehen läßt, was früher nicht möglich war. Die Auswirkungen der Einbeziehung der 6. Harmonischen sind gering, wobei im besonderen der Abstand zwischen dem der BRILLOUINSchen Zone nächstgelegenen Teil der FERMI-Oberfläche nur sehr wenig verändert wird.
Steinacker.

6-453 **Mikio Tsuji.** *Anomalous Hall effect due to an s-d interaction in the dilute alloys containing the transition elements.* J. phys. Soc. Japan **14**, 686, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Otsubo-machi, Fukuoka, Kyushu Univ., Gen. Educat. Dep.)
Behnsch.

6-454 **V. E. Scherrer, I. M. Vitkovitsky, C. B. Dobbie and R. C. O'Rourke.** *High-temperature exploding wire experiments.* Rep. NRL Progr. 1959, Nr. PB 151339, (Juni.)

S. 8—16. Bei Explosionen von Drähten mit Durchmessern zwischen 0,04 und 5 mm und Längen zwischen 1 und 5 cm werden bei einer elektrischen Leistung von $2 \cdot 10^6$ W, die mit Hilfe einer speziell konstruierten Wasser-Kapazität geliefert wird, Temperaturen von rund 10^6 °K erzeugt. Die elektrische und optische Versuchsanordnung, letztere umfassend Filmkamera, die $R(t)$ aufnimmt, zwei Photomultiplier, die die optische Strahlung des ganzen Stoßwellenrohres und eines Oberflächenelementes des Drahtes registrieren, und ein Röntgenspektrometer, werden beschrieben. Ergebnisse liegen noch nicht vor.

V. Weidemann.

6-455 W. L. Starr. *Impulse from an exploding wire plasma accelerator*. J. appl. Phys. **30**, 594—595, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Palo Alto, Calif., Lockheed Missile Systems Div.)

Behnisch.

6-456 K. D. Chaudhuri. *Ultrasonic attenuation of metals at low temperatures*. Z. Phys. **155**, 290—295, 1959, Nr. 3. (10. Juni.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) Wenn die mittlere freie Weglänge der Elektronen in Metallen bei sehr tiefen Temperaturen groß wird, aber trotzdem kleiner als die Schallwellenlänge, hat MASON eine Beziehung zwischen elektrischer Leitfähigkeit und Dämpfung im Normalzustand abgeleitet. Unter Verwendung einer mit der thermischen Leitfähigkeit verknüpften freien Weglänge kann eine ähnliche Beziehung für die thermische Leitfähigkeit und Dämpfung abgeleitet werden. Wenn die mittlere freie Weglänge größer wird als die Wellenlänge, kann das Verhältnis der Supraleitungsdämpfung zu der im Normalzustand σ_s/σ_n nach der Theorie von BARDEEN, COOPER und SCHRIEFFER bestimmt werden. Experimentelle Untersuchungen zeigen, daß in dem begrenzten Bereich, in dem die Elektronen vornehmlich von Gitterschwingungen gestreut werden, das Verhältnis der Wärmeleitfähigkeit im supraleitenden Zustand zu der im normalleitenden Zustand gleich α_s/α_n ist.

Zehler.

6-457 J. Bardeen, G. Rickayzen and L. Tewordt. *Theory of the thermal conductivity of superconductors*. Phys. Rev. (2) **113**, 982—994, 1959, Nr. 4. (15. Febr.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Auf Grund der Theorie von BARDEEN, COOPER und SCHRIEFFER wird die Wärmeleitung in Supraleitern behandelt. Die angeregten Zustände werden als Quasipartikel behandelt, die die Aufstellung der BOLTZMANN-Gleichung gestatten. Der Elektronenanteil der Wärmeleitfähigkeit wird für den Fall, daß die Hauptstreucentren durch Verunreinigungen gebildet werden, exakt berechnet. Der Zusammenhang zwischen κ_{es}/κ_{en} , dem Verhältnis der elektronischen Anteile der thermischen Leitfähigkeiten im Supra- bzw. im Normalleiter, und der reduzierten Temperatur T/T_0 wird angegeben und mit dem Ergebnis der HEISENBERG-KOPPEschen Theorie verglichen. Die Übereinstimmung ist befriedigend. Das WILSONsche Variationsprinzip wird angewandt, wenn hauptsächlich an Gitterwellen gestreut wird. Es zeigt sich, daß die Theorie nicht den vom Experiment gelieferten scharfen Abfall von κ_{es}/κ_{en} für Temperaturen unterhalb T_0 liefert.

Zehler.

6-458 H. Suhl and B. T. Matthias. *Impurity scattering in superconductors*. Phys. Rev. (2) **114**, 977—988, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Vff. benutzen die BARDEEN-COOPER-SCHRIEFFERsche Theorie, um die Veränderung der Übergangstemperatur eines Supraleiters infolge Verunreinigungen zu bestimmen. Eine Störungsrechnung wird durchgeführt. Zwei Fälle werden diskutiert: Streuung durch lokalisierte Austauschwechselwirkung zwischen den Spins der Leitfähigkeitselektronen und den Verunreinigungen und ferner reine orbital-Streuung durch unmagnetische Zentren.

Kelbg.

6-459 G. Busch and Jean Muller. *Superconductivity of vanadium alloys*. Physica **24**, S. 152, 1958, Suppl. (Sept.) (Zürich, Fed. Inst. Technol.)

6-460 W. Baltensperger. *On the influence of exchange on superconductivity in an alloy with a transition metal*. Physica **24**, S. 153, 1958, Suppl. (Sept.) (Zürich, Swiss Fed. Inst. Technol.)

6-461 S. Gyax. *Superconductivity of indium-lead alloys*. Physica **24**, S. 153, 1958, Suppl. (Sept.) (Zürich, Swiss Federal Inst. Technol., Inst. Kalorische Apparate Kältetech.)

V. Weidemann.

6-462 **Hans Meissner.** *The paramagnetic effect in superconductors at low values of the external field.* Physica **24**, S. 153, 1958, Suppl. (Sept.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ.) V. Weidemann.

6-463 **William Weltner jr.** *Polytypism and the origin of the potential barrier hindering internal rotation in molecules.* J. chem. Phys. **31**, 264—265, 1959, Nr. 1. (Juli.) (White Plains, N. Y., Un. Carbide Res. Inst.) Die relativen Orientierungen der Bänder in Zinkblende oder Diamant-Gittern und in Wurtzit-Gittern einer festen Verbindung AB werden erörtert. Sie werden in Beziehung gebracht zur Terminologie, die die relative Rotation von CH_3 -Gruppen in organischen Molekülen beschreibt. Weiterhin wird der Polytypismus, z. B. in SiC und ZnS, erörtert. Die Kräfte und der Ursprung der Hemmung der inneren Rotation werden diskutiert. M. Wiedemann.

6-464 **W. Cochran.** *Theory of the lattice vibrations of germanium.* Proc. roy. Soc. (A) **253**, 260—276, 1969, Nr. 1273. (Chalk River, Ont., Atomic Energy Can. Ltd., Phys. Div.) Zur Erklärung der Beziehungen zwischen Frequenz und Wellenzahl müßten Kraftkonstanten zwischen relativ weit entfernten Atomen berücksichtigt werden. Um physikalisch schwer zu begründende Parameter in der Rechnung zu vermeiden, geht VI. daher von der BORN- v. KARMANSchen Theorie der Gitterdynamik aus, und erhält die Beziehungen unter Verwendung von nur zwei verfügbaren Parametern; die Erfüllung der BORNschen Identität für die elastischen Konstanten kann auf diesem Wege leicht gezeigt werden. Der Wert für die Polarisierbarkeit des Ge-Atoms ergibt sich dann in guter Übereinstimmung sowohl unter Benutzung der durch Neutronenspektroskopie erhaltenen Daten wie auch durch direkte Bestimmung aus der dielektrischen Konstanten. D. Hahn.

6-465 **H. Fröhlich and G. L. Sewell.** *Electric conduction in semiconductors.* Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 643—647, 1959, Nr. 5 (Nr. 479). (1. Nov.) (Liverpool, Univ., Dep. Theory. Phys., Math. Inst.) Im Fall niedriger Beweglichkeit μ effektive Masse groß, Bandbreite W klein. Für $W \leq k\Theta$, Θ DEBYE-Temperatur, versagt übliche Theorie, weil Absorption oder Emission einzelner akustischer Phononen unmöglich mit Rücksicht auf Erhaltung von Energie und Impuls. Dann ist μ nicht mehr proportional $T^{-3/2}$. Ermittlung der verschiedenen Anteile: Für Streuung durch Verunreinigungen (μ_1 proportional W/T). Für Streuung durch Gitterschwingungen wird Hauptanteil durch Zwei-Phononen-Prozesse geliefert und μ_L proportional T^{-3} und unabhängig von W , wenn $T > \Theta$. Für $T \ll \Theta$ tritt T^{-8} an Stelle von T^{-3} , doch dann überwiegt μ_1 . Bei hohen Temperaturen können optische Gitterschwingungen wichtig werden. Weiterer Beitrag μ_J von Prozessen, bei denen ein Elektron von einem Gitterpunkt zum benachbarten übergeht mit Hilfe von Gitterschwingungen, wobei im allgemeinen viele Phononen beteiligt sind. Hinweis auf einige Beobachtungen, die durch die Theorie erklärt werden könnten. G. Schumann.

6-466 **M. Glicksman and M. C. Steele.** *Hall effect in high electric fields.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **47**, 1781, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Princeton, N. J., RCA Labs.) Kurze Bemerkung, daß das Ergebnis von GIBBONS, wonach bei HALL-Effektmessungen in starken elektrischen Feldern die Driftgeschwindigkeit der Ladungsträger eine Sättigung erfährt, mit früher bekannt gewordenen Ergebnissen nicht übereinstimmt. Es wird gefolgert, daß InSb in diesem Zusammenhang in Bereichen unter der Sättigungsbedingung vor Germanium und Silicium Vorzüge besitzt. Hora.

6-467 **Keith S. Champlin.** *Microplasma fluctuations in silicon.* J. appl. Phys. **30**, 1039 bis 1050, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Minneapolis, Minn., Univ.) In Analogie zu den Gesamtladungen deutet man das Verhalten einer pn-Schicht im Spannungsgebiet der Elektronenvervielfachung, indem man das Elektronengas in der Umgebung von Gitterfehlern als Mikroplasma beschreibt. Es wird nun gezeigt, daß das Verhalten dieses Mikroplasmas quantitativ durch drei Parameter beschrieben werden kann: 1. Übergangswahrscheinlichkeit vom nichtleitenden zum leitenden Zustand, 2. Wahrscheinlichkeit für den umgekehrten Prozeß und 3. Impulsstromstärken, bei der die Messung erfolgt. Bei geringer Impedanz des Meßkreises sind diese Parameter zeitunabhängig, und man findet gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment, während bei hoher Impedanz die Wahrscheinlichkeiten zeitabhängig sind und der dabei komplizierte Prozeß nur näherungsweise dargestellt werden kann. Es zeigt sich, daß die Mikroplasmas mehrere, voneinander unabhängige Leitfähigkeitsniveaus haben können. Blankenburg.

6-468 **F. Bassani.** *Energy bands in silicon crystals.* Nuovo Cim. (10) **13**, 244—245, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Pavia, Univ., Ist. Fis. Teor.) Es werden berechnete Energiewerte der Bandstruktur des Siliciums für zwei Punkte des k -Raumes angegeben.

Blankenburg.

6-469 **I. Z. Fisher.** *On the impurity conduction in liquid and amorphous semiconductors.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 171—173, 1959, Nr. 2. Das experimentell beobachtete Leitfähigkeitsverhalten von flüssigen und amorphen Halbleitern (Gläsern) — Fehlen der Störstellenleitung — wird theoretisch diskutiert. Die Ursache der beobachteten Tatsachen liegt darin, daß die Schwankungen der interatomaren Felder weit größer als die Bindungsenergien der Ladungsträger in den Störstellen sind.

Zückler.

6-470 **Yu. A. Firsov.** *Remark on the article „cyclotron resonance in semiconductors with complex equipotential surfaces“.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 474, 1959, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: Solid State Phys. SSSR **1**, 528, 1959, Nr. 3.) Bemerkung zur Anwendung der Theorie von FIRSOV auf Experimente von FLETCHER (Ber. **36**, 1596, 1957) — 5. Resonanzspitze muß anders gedeutet werden —.

Zückler.

6-471 **A. V. Sokolov, G. I. Kharus and V. P. Shirokovskii.** *On the double radiation refraction of uniaxial semiconductor crystals.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 317—319, 1959, Nr. 2. Die optischen Konstanten für einachsige Halbleiterkristalle (nur Elektronenübergänge vom Valenzband ins Leitfähigkeitsband berücksichtigt) werden berechnet. Auftreten von Doppelbrechung.

Zückler.

6-472 **L. P. Hunter.** *X-ray measurement of microstrains in germanium single crystals.* J. appl. Phys. **30**, 874—884, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Poughkeepsie, N. Y., Internat. Business Mach. Corp., Res. Center.) Bei geeignetem Einfallswinkel eines Röntgenstrahles können bekanntlich die Knotenflächen einer der im Kristall entstehenden stehenden Wellen mit Gitterebenen zusammenfallen, was bei idealem Kristallaufbau zulassen würde, daß diese Teilwelle beliebig dicke (aber nicht zu dünne) Kristalle ungedämpft durchdringen kann („anomale Transmission“). Strukturfehler verursachen aber eine meßbare Dämpfung dieser Welle. Dabei spielen aber nicht nur die auch durch geeignete Ätzungen feststellbaren Versetzungen, sondern auch Bereiche mechanischer Spannungen die Rolle von Strukturfehlern, und es wird gezeigt, daß diese auch in versetzungsfreien Kristallen vorhanden sind. Die Messung dieser anomalen Durchlässigkeit erweist sich als empfindliche Methode zur Feststellung dieser Spannungsbereiche.

Blankenburg.

6-473 **R. A. Logan, G. L. Pearson and D. A. Kleinman.** *Anisotropic mobilities in plastically deformed germanium.* J. appl. Phys. **30**, 885—895, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs, Inc.) Die Temperaturabhängigkeit der Ladungsträgerdichte in plastisch verformtem Germanium zeigt, daß das Akzeptorniveau der dabei auftretenden Versetzungen 0,18 bis 0,20 eV unter dem Leitungsband liegt und die Versetzungsdichte gegenüber dem von inneren Spannungen freien Kristall auf etwa das Achtfache angewachsen ist. Die HALL-Beweglichkeit ist dabei derartig anisotrop, daß die Versetzungen parallel zur Biegeachse liegend angenommen werden müssen. Die Ergebnisse werden mit der Theorie von READ verglichen und diese wird erweitert.

Blankenburg.

6-474 **J. H. Forster and H. S. Veloric.** *Effect of variations in surface potential on junction characteristics.* J. appl. Phys. **30**, 906—914, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs, Inc.) Unter Verwendung einer stäbchenförmigen n^+-p -Diode aus Ge hat man den Einfluß des Feldeffektes auf den Sättigungsstrom bei geringer Spannung und auf die Durchbruchspannung ermittelt. Der Sättigungsstrom steigt mit der durch das Feld induzierten Oberflächenrekombinationsgeschwindigkeit, und eine zusätzliche Steigerung tritt bei Umkehr der Leitungsart infolge der Channelwirkung und damit der Änderung des Oberflächenpotentials ein. Die Durchbruchspannung ist von der induzierten Oberflächenladung nur dann abhängig, wenn die Umkehr der Oberflächenleitungsart infolge des Feldeffektes noch nicht eingetreten ist. Es ergibt sich, daß zur Erzielung geringer Sättigungsströme einer pn -Schicht $\beta\varphi_s < 0$ und zur Vermeidung einer Verringerung der Durchbruchspannung $\varphi_b < \varphi_s < 0$ sein muß. Bei Material

hohen Widerstandes geht $\varphi_h \rightarrow 0$, und es ist dann ebenso wie zur Erreichung hoher Stromverstärkung in Transistoren, die oberflächenempfindlich sind, am besten, wenn $\varphi_s \approx 0$ ist.

Blankenburg.

6-475 A. K. Walton and T. S. Moss. *Free-carrier Faraday effect in n-type germanium.* J. appl. Phys. **30**, 951-952, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Farnborough, Hants., Royal Aircraft Est.) Die Drehung der Polarisationssebene von infrarotem Licht bei zur Strahlrichtung parallelem Magnetfeld in n-Ge wird gemessen, und es ergibt sich, daß die dabei gefundene effektive Masse der freien Elektronen sehr genau mit dem aus Cyclotron-Resonanzen ermittelten Wert übereinstimmt. Daraus ergibt sich nicht nur, daß m^* mittels des FARADAY-Effektes auch bei nichtsphärischen Energieflächen gemessen werden kann, sondern daß auch N unter Vermeidung des ungenau auswertbaren HALL-Effektes (Faktor r bei stark dotiertem Material) auf diesem Wege zu bestimmen ist.

Blankenburg.

6-476 L. Stubbe and B. Gossick. *Measurements of the Dember potential in bulk germanium.* J. appl. Phys. **30**, 507-508, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Phoenix, Arizona, Motorola, Inc.) An Halbleitern tritt bei ungleichen Beweglichkeiten der Ladungsträgerarten in einem Gradienten der Mehrheitsladungsträgerdichte eine Potentialdifferenz auf. Beim DEMBER-Effekt wird der Gradient durch einseitige Lichteinstrahlung hervorgerufen, und aus der gemessenen Spannung wurde mittels einer Formel von ROOSBROECK für Germanium $b = \mu_n/\mu_p = 2,1$ bestimmt.

Blankenburg.

6-477 Boris W. Batterman. *X-ray integrated intensity of germanium effect of dislocations and chemical impurities.* J. appl. Phys. **30**, 508-513, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Murray Hill, N. J. Bell Teleph. Labs., Inc.) Das integrale Reflexionsvermögen gestörter Kristalle ist bekanntlich größer als das idealer Kristalle. Bei $\text{CuK-}\alpha$ -Strahlung auf Ge konnte dieser Effekt bei Versetzungsdichten unter 10^5 cm^{-2} nicht mehr nachgewiesen werden, während im übrigen Übereinstimmung mit der Theorie festgestellt wurde. Dagegen werden die Intensitäten der reflektierten Strahlung durch Zusätze von In oder Li im Verhältnis $1:10^4$ erhöht, was auf den Einfluß innerer Spannungen auf die primäre Extinktion zurückgeführt wird.

Blankenburg.

6-478 H. U. Harten. *Surface recombination of silicon.* Philips Res. Rep. **14**, 346-360, 1959, Nr. 4. (Aug.) (Hamburg, Valvo GmbH., Entwicklungslab.) Es wird der Einfluß gasförmiger Medien auf die Oberflächen-Rekombinationsgeschwindigkeit in Silicium untersucht. Dabei wird der Sperrschichtphotoeffekt an einer Sperrschicht, die auf der Rückseite eines mit monochromatischem Licht bestrahlten Kristalls einlegiert ist, gemessen. Die Photo-EMK ist abhängig von der Eindringtiefe des Lichts und damit wesentlich von der Rekombinationsgeschwindigkeit s an der bestrahlten Oberfläche. In p- und n-Material läßt sich s durch Ozon und Wasserstoff nach bestimmten Vorbehandlungen, durch Zusatzlicht bei Vorhandensein einer Verarmungsrandschicht herabsetzen. Die Beobachtungen werden auf der Basis des SHOCKLEY-READ-Modells diskutiert.

Harbeke.

6-479 M. S. Abrahams, R. Braunstein and F. D. Rosi. *Thermal, electrical and optical properties of (In, Ga)As alloys.* J. Phys. Chem. Solids **10**, 204-210, 1959, Nr. 2/3. (Juli.) (Princeton, N. J., R. C. A. Res. Lab., David Sarnoff Res. Center.) An Legierungen des Systems InAs-GaAs sind Wärmeleitung, Thermokraft, HALL-Effekt, elektrische Leitfähigkeit und optische Absorption im Gebiet der Grundgitterabsorptionskante gemessen worden. Die Analyse zeigt, daß sich die wesentlichen Halbleiterparameter wie effektive Masse, Beweglichkeit und Bandabstand stetig mit der Zusammensetzung ändern. Daraus kann geschlossen werden, daß die Bandstruktur beider Verbindungen und ihrer Legierungen qualitativ gleich ist und wegen der kleinen effektiven Massen das tiefste Leitfähigkeitsminimum bei $k \rightarrow 0$ liegt. Im Verein mit dem von FOLBERTH (Z. Naturf. **10a**, 502, 1955) untersuchten System GaAs-GaP ist die Möglichkeit gegeben, Halbleiter mit vorgegebenem Bandabstand zwischen 0,35 eV (InAs) und 2,42 eV (GaP) herzustellen. Die Wärmeleitung ist bei Legierungen mit mehr als 10 Mol-% GaAs auf 30% des Wertes von InAs (wie auch umgekehrt) herabgesetzt und hat ihr Minimum bei etwa 50 Mol-%.

Harbeke.

6-480 G. G. Macfarlane, T. P. McLean, J. E. Quarrington and V. Roberts. *Fine structure in the absorption-edge of germanium and silicon.* Low Temperature Phys. Chem. 5th int. Conf. 1957, Madison, Wisc. 1958, S. 595—599. (Great Malvern, Engl., Royal Radar Est.) Es wird graphisch dargestellt: Quadratwurzel des Absorptionskoeffizienten in Abhängigkeit von der Photonen-Energie. Es ergibt sich, daß das Spektrum aus verschiedenen Abschnitten mit unterschiedlicher Temperaturabhängigkeit besteht; einige dieser Abschnitte verschwinden bei niedrigen Temperaturen. H. Ebert.

6-481 Yu. N. Shuvalov. *The relationship between electrical conductivity and electron density distribution in germanium crystals.* Soviet-Phys.-Solid State **1**, 187—193, 1959, Nr. 2. (Leningrad, A. A. Zhdanov State Univ.) Die Messung der Röntgenreflexintensitäten an Germaniumkristallen (rein, $\sigma_0 = 50 \Omega \text{ cm}$ und dotiert, $\sigma_0 = 1$ bis $0,001 \Omega \text{ cm}$) bei verschiedenen Temperaturen, d. h. verschiedenen Leitfähigkeiten und Elektronendichten, zeigt, daß mit steigender Leitfähigkeit die Elektronendichte im Gebiet der „Brücken“ zwischen den Gitterbausteinen steigt. Zückler.

6-482 Yu. I. Ukhonov. *An investigation of infrared absorption by minority carriers in germanium.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 326—329, 1959, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: Solid State Phys. SSSR **1**, 363, 1959, Nr. 3.) Vj. injiziert Defektelektroden in n-Ge und mißt die dadurch auftretende zusätzliche Lichtabsorption auf der langwelligen Seite der Grundgitterabsorption. Es treten in Analogie zu Messungen der Absorption der Defektelektroden in p-Ge Maxima bei $3,4 \mu$ und $4,7 \mu$ auf, die durch Übergänge zwischen den Termen des aufgespaltenen Valenzbandes bedingt sind. Zwischen 5μ und 12μ wird dagegen die von GIBSON (Proc. phys. Soc. Lond. (B) **66**, 588, 1953) gefundene quadratische Abhängigkeit der Absorption von der Wellenlänge nicht bestätigt. Das Absorptionsspektrum bei 105°K hat nur ein scharfes Maximum bei 4μ . Harbeke.

6-483 V. G. Alekseeva, I. V. Karpova and S. G. Kalashnikov. *The dependence of the life time of electrons and holes in germanium on their concentrations.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 475—480, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Engl. Übers. aus: Solid State Phys. SSSR **1**, 529, 1959, Nr. 4.) (Moscow, Inst. Radio Engng a. Electron.) Zur Bestimmung der Lebensdauer der Ladungsträger in n-Ge (mit Phosphor dotiert) und p-Ge (mit Bor dotiert) wurde mittels des photoelektronenmagnetischen Effekts und der Photoleitung die Diffusionslänge gemessen. Bei hohen Konzentrationen von 10^{16} bis 10^{17} cm^{-3} ist die Lebensdauer konzentrationsunabhängig etwa $\tau = 60 \mu\text{sec}$, der Rekombinationsmechanismus also nicht an die Störstellenatome gebunden. Im p-Material sinkt τ bei Konzentrationen über 10^{17} cm^{-3} rapide auf etwa $4 \mu\text{sec}$. Die Rekombination über „traps“ wird in Zusammenhang mit der Verschiebung des FERMI-Niveaus mit der Konzentration diskutiert. Von technischem Interesse ist die demonstrierte Möglichkeit, Ge mit extrem niedrigem spezifischen Widerstand bei relativ hohen Trägerlebensdauern herzustellen. Harbeke.

6-484 N. G. Zhdanova, S. G. Kalashnikov and A. I. Morozov. *The effect of temperature on the recombination rate of electrons and holes at copper atoms in germanium.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 481—490, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Engl. Übers. aus: Solid State Phys. SSSR **1**, 535, 1959, Nr. 4.) (Moscow, Acad. Sci., Inst. Radio Technol. a. Electron.) Die Lebensdauer τ von Defektelektroden in n-Ge (mit P oder Sb dotiert) mit Ladungsträgerkonzentrationen von $3 \cdot 10^{14}$ bis $6 \cdot 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ wird im Temperaturbereich von 120°K bis 300°K vor und nach der Einführung von $\sim 10^{14} \text{ cm}^{-3}$ Cu-Atomen bestimmt. Der Cu-Zusatz setzt τ um ein bis zwei Größenordnungen herab, die Rekombination wird also dann wesentlich an Cu-Ionen stattfinden. Der Einfangquerschnitt ist bei geringen Konzentrationen temperaturunabhängig, bei höherer Konzentration (10^{16} cm^{-3}) ist die Abhängigkeit schwach gegenläufig. Das Temperaturverhalten wird im Zusammenhang mit der jeweiligen relativen Lage von FERMI-Niveau und den drei Energieniveaus, die bekanntlich von Cu in Ge gebildet werden, diskutiert. Harbeke.

6-485 S. G. Kalashnikov and K. P. Tissen. *Recombination of electrons and holes at nickel atoms in germanium.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 491—497, Nr. 4. (Apr.) (Engl. Übers. aus: Solid State Phys. SSSR **1**, 545, 1959, Nr. 4.) (Moscow State Univ., Phys. Fac.) Mit dem in der vorst. ref. Arbeit beschriebenen Verfahren wird die Rekombination an

Ni-Atomen in p-Ge untersucht. Ni bildet in Ge zwei Energieniveaus, denen zwei Plateaus in der Lebensdauer-Temperaturkurve entsprechen: Die Einfangkoeffizienten C_{n2} für das obere Niveau (0,30 eV unter dem Leitungsband) und C_{n1} für das untere Niveau (0,22 eV über dem Valenzband) sind unabhängig von Temperatur und Defektelektro-nenkonzentration und stehen etwa im Verhältnis 1:6.
Harbeke.

6-486 **Gerhard Bünnemann.** *Nachweis und Untersuchung von Donator-Acceptor-Verbindungen mit Hilfe der Ultrarot-Spektroskopie.* Diss. T. H. Stuttgart, 1959.

H. Ebert.

6-487 **R. Yee, J. Murphy, A. D. Kurtz and H. Bernstein.** *Avalanche breakdown in n-p germanium diffused junctions.* J. appl. Phys. **30**, 596—597, 1959, Nr. 4. (Apr.) Boston, Mass., Minneapolis-Honeywell, Semicond. Div.) Behnsch.

6-488 **V. M. Tuchkevich and V. E. Chelnokov.** *Current-voltage characteristics of diffused n-p junctions.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 1944—1951, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. SSSR **28**, 2115, 1958, Nr. 10.) V. Weidemann.

6-489 **Wataru Sasaki and Chikako Yamanouchi.** *On the anomalous magnetoresistance effect in n-InSb.* J. phys. Soc. Japan **14**, 849, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Tokyo, Nagatacho., Electrotech. Lab.) Behnsch.

6-490 **Motosuke Munakata and Masajiro Iwamoto.** *A study on the electrical conductivity of semiconducting glasses including V_2O_5 .* Bull. electrotech. Lab. Tokyo **22**, 816—820, 375, 1958, Nr. 11. (Orig. jap. m. engl. Zfg.) V. Weidemann.

6-491 **E. Schnürer.** *Vergleichende Messungen der Photoströme von CdS-Einkristallen bei Gamma-, Röntgen- und Lichtanregung.* Monatsber. dtsh. Akad. Wiss., Berlin **1**, 218 bis 222, 1959, Nr. 4. Obwohl es sich in den verschiedenen Spektralbereichen um unterschiedliche Anregungsvorgänge handelt, werden an den untersuchten Kristallen mit sperrschichtfreien Elektroden bei Gamma-, Röntgen- und Lichteinstrahlung größenordnungsmäßig gleich große Photoströme je eingestrahlte Energiemenge erhalten. Die Empfindlichkeiten der verschiedenen Kristalle können untereinander je nach Herstellungsart und Oberflächenzustand merklich voneinander abweichen. Deshalb läßt sich z. B. nicht ohne weiteres ableiten, wieviel Energie bei der Gammaanregung zur Erzeugung eines Elektrons im Leitfähigkeitsband erforderlich ist. Aus Schätzungen können nur Grenzwerte zwischen einigen 1/10 eV und etwa 5 eV entnommen werden. Leo.

6-492 **M. Balkanski and R. D. Waldron.** *Internal photo-effect and exciton diffusion in cadmium and zinc sulfides.* Phys. Rev. (2) **112**, 123—135, 1958, Nr. 1. (1. Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul. Res.) An ZnS- und CdS-Einkristallen, sowie an resintierten Pulverschichten wurden die Absorptionsspektren aufgenommen und die Photoleitfähigkeit bei verschiedenen Abständen der Beleuchtungszone vom Elektroden-gebiet bestimmt, um Aufschluß über den Mechanismus der Photon-Elektron-Wechselwirkung und den Energietransport in diesen Materialien zu erhalten. Die Untersuchungen zeigen, daß der Energietransport durch elektrisch neutrale Teilchen bewirkt wird. Auf Grund verschiedener Versuchsergebnisse nimmt man an, daß die Energie durch Exci-ationen und nicht durch Lichtstreuung übertragen wird. Aus den Meßergebnissen wird die Lebensdauer dieser Teilchen zu 10^{-4} bis 10^{-6} sec, die Diffusionskonstante zu 10^3 bis 10^4 cm²/sec und die Diffusionslänge zu 0,1 bis 1 cm ermittelt. Der indirekte nicht primär durch Licht erregte Photostrom tritt besonders bei gegenüber der Absorptionskante längeren Wellen des eingestrahnten Lichtes auf, wobei der spezielle Kurvenverlauf durch die Verunreinigungen der Probe beeinflußt wird. Dehoust.

6-493 **John W. Taylor and Paul L. Hartman.** *Photoelectric effects in certain of the alkali alides in the vacuum ultraviolet.* Phys. Rev. (2) **113**, 1421—1435, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Phys. Dep.) Vorliegende Arbeit befaßt sich mit der Suche nach der inneren Photoleitung durch Anregung von Licht mit Energien der ersten Grund-absorptionsbanden in den Kristallen NaCl, KCl, KBr, KJ und LiF und mit Untersuchun-gen der Ausbeute des äußeren, photoelektrischen Effektes an den Kristallen NaCl, KCl, KJ, KBr und LiF. Die Resultate der Photoleitung fielen negativ aus: es besteht keine

nennenswerte Photoleitung in den genannten Kristallen, wenn die Photoenergien im Bereich von 6 bis 12 eV liegen. Die Messungen der Quantenausbeuten für den äußeren Photoeffekt unterstützen den Schluß von PHILLIP und TAFT (Ber. **36**, 1778, 1957), daß die Valenzbänder von CsJ und KJ bei ungefähr 6,0 und 7,2 eV unterhalb des Vakuumpotentials liegen. Ferner wird gezeigt, daß die Valenzbänder von NaCl und KCl $8, \pm 0,1$ eV unterhalb des Vakuumpotentials liegen. Das Valenzband im LiF liegt bei etwa 13 eV. Die Energieverteilungskurven der durch Photonen mit Energien von 10 bis 21 eV herausgeschlagenen Elektronen zeigen ein ähnliches Verhalten der Photoelektronen wie im Falle des Cs_3Sb : diejenigen Photoelektronen, die nicht ausreichende kinetische Energie besitzen, um ein weiteres Elektron aus dem Valenzband herauszuschlagen, verlieren beim Entweichen aus dem Kristall nur relativ wenig Energie.

Kleinpoppen.

6-494 Makoto Kikuchi and Sigeru Iizima. *Quenching effect of the photoconductivity decay in CdS.* J. phys. Soc. Japan **14**, 856, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Tokyo, Electrotech. Lab.) Behnisch.

6-495 E. Kauer, O. E. Klinger und A. Rabenau. *Über Leitfähigkeitsmessungen im System $\text{ZrO}_2\text{-MgO}$.* Z. Elektrochem. **63**, 927—936, 1959, Nr. 8/9. (15. Okt.) (Aachen Dtsch. Philip Ind. GmbH., Zentrallab.) Die elektrische Leitfähigkeit von reinem ZrO_2 sowie des binären Systems $\text{ZrO}_2\text{-MgO}$ wurde bei 500—1500°C gemessen. Hierzu wurden Strom-Spannungsmessungen mit Wechselstrom von 50 Hz ausgeführt. Messungen der Thermokraft ergaben, daß positive Ladungsträger vorliegen. Beim Sauerstoffpartialdruck der Luft dürfte die Leitung auf Sauerstofflücken beruhen. Die kristallchemischen Grundlagen sowie vor allem der Übergang monoklin \rightleftharpoons tetragonal werden diskutiert. Dabei wird die Frage der Stabilisierung von ZrO_2 , die für die Verwendung als Werkstoff wichtig ist, erörtert. Bei Kenntnis des Leitungsmechanismus kann aus der Abhängigkeit der Leitfähigkeit von Temperatur und Zeit die Festkörperreaktion verfolgt und Aufschluß über die Phasenverhältnisse erhalten werden. M. Wiedemann.

6-496 Barnett Rosenberg. *Photoconduction and cis-trans isomerism in β -carotene.* J. chem. Phys. **31**, 238—246, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Bloomfield, N. J., Westinghouse Electr. Co., Res. Dep.) Wird kristallines β -Carotin, das in der reinen trans-Form vorliegt, geschmolzen, so erstarrt es zu einem Glas, das eine Mischung der Stereoisomeren darstellt und photoleitend ist. Im Absorptionsspektrum tritt das Maximum der cis-Form bei 3500 Å auf. Die Photoleitfähigkeit wird im Zusammenhang mit der cis-trans-Isomerie und dem Triplettzustand diskutiert. Das Anregungsspektrum, der Gleichrichter-Effekt, die Halbleiterwirkung, ferner die Abhängigkeit des Photostroms von Spannung und Intensität der Bestrahlung wird behandelt. Es wird geschlossen, daß die Zwischen-system-Überkreuzung vom cis-Maximum aus weit wahrscheinlicher ist als vom ersten angeregten Zustand. Der aktive Triplettzustand dürfte im Bereich zwischen den beiden angeregten Singulett-Zuständen liegen. M. Wiedemann.

6-497 Heinz Carl und Hans-Ludwig Rath. *Beitrag zum Problem der Grenzdaten von Halbleiterelementen.* Elektrotech. Z. (ETZ) (A) **80**, 502—506, 1959, Nr. 15. (1. Aug.) (Frankfurt M. AEG, Forschungsinst.) V. Weidemann.

6-498 A. A. Grinberg. *Calculation of transient processes in transistors.* Soviet Phys. Solid State **1**, 29—41, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. Solid State Phys. **1**, 31, 1959, Nr. 1.) Für einen Transistor, dessen Basis n-leitend ist, wird der Kollektorstrom berechnet für den Fall, daß an den Emittor eine δ -Fkt.-förmige Spannung gelegt wird [lineare Theorie von SHOCKLEY (Bell Syst. Techn. J. **28**, 435, 1949)] und die Übergangscharakteristik durch eine konvergente Reihe dargestellt. Für den Fall, daß das Eingangssignal sein Vorzeichen wechselt (keine Linearität!), wird die Rechnung unter Näherungsannahmen (für das Verhalten des Sperrschichtwiderstandes und der Ersatzkapazität) durchgeführt. Zückler.

6-499 Bernhard Rall. *Transistoren in der digitalen Meßtechnik.* Elektrotech. Z. (ETZ) (A) **80**, 495—498, 1959, Nr. 15. (1. Aug.) (Ulm, Telefunken GmbH., Forschungsinst.) V. Weidemann.

6-500 Fumio Oosawa. *A simple theory of thermodynamic properties of polyelectrolyte solutions.* J. Polym. Sci. **23**, 421—430, 1957, Nr. 103. (Jan.) (Nagoya, Japan, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Ausgehend vom chemischen Gleichgewicht zwischen freien Gegenionen und solchen, die im scheinbaren Volumen der Polyelektrolyte festgehalten werden, wird der osmotische Koeffizient und der Aktivitätskoeffizient von Polyelektrolytlösungen berechnet. Die qualitativen Unterschiede im Verhalten des Quotienten beider Koeffizienten verschiedener Polyelektrolyte hängt von der Form der Moleküle ab. Schließlich wird die Quellungskraft der Polyelektrolytgele und ihre Anisotropie mit orientierten Ketten behandelt. E.-F. Richter.

6-501 Shneior Lifson. *On the additivity of the configurational and electrostatic properties of polyelectrolytes in solution.* J. Polym. Sci. **23**, 431—442, 1957, Nr. 103. (Jan.) (Rehovot, Israel, Weizmann Inst. Sci.) Die Berechnung der Abmessungen von Polyelektrolytmolekülen in Lösungen unter Anwendung der Betrachtungen von nichtelektrolytischen Makromolekülen führt bei unterschiedlicher Anwendung durch die Theorien von HERMANS und OVERBECK, KIMBALL, CUTLER und SAMDSON und KATSCHALSKY und LIFSON zu verschiedenen Ergebnissen. Der Einfluß der Konfiguration wird unterschätzt, wenn ihr Beitrag zur freien Energie mit dem der elektrostatischen Kräfte addiert wird. Bei der Annahme, daß die Potentiale der auf jedes Segment wirkenden Kräfte sich addieren, wird der Einfluß der Konfiguration überschätzt. E.-F. Richter.

6-502 M. Seipt. *Elektrodenvorgänge im System Siliciumeinkristall/Natronlauge.* Z. Naturf. **14a**, 926—928, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Karlsruhe, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Vf. behandelt zunächst die strombelastete Elektrode, wo je nach der Polung n-Typ oder p-Typ, die elektrochemische Überspannung oder der Spannungsabfall über die Randschicht dominiert. Dann geht er auf die photoelektromotorische Kraft an der stromlosen Elektrode ein und erörtert die Abhängigkeit des Ruhepotentials und der Photo-EMK von der NaOH-Konzentration. Schließlich wird die Kapazität der Elektrode und ihre Abhängigkeit von der Randschichtspannung behandelt. Die Meßergebnisse werden mitgeteilt. M. Wiedemann.

6-503 Karl Eberhard Staubach. *Untersuchung schneller Elektroden-Reaktionen an Zink-Amalgam, Quecksilber, Zink und Kupfer.* Diss. T. H. Stuttgart, 1959. H. Ebert.

6-504 Z. R. Grabovskii. *On the relation between the excitation energy of electrons and the electroreduction of aromatic molecules.* Sh. fis. Chim. **33**, 728—731, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) (Warschau, Univ., Lehrst. anorg. Chem.) H. Ebert.

6-505 Indra Sanghi and V. R. Ramanathan. *Polarisation and polishing studies on copper in a Hull cell.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **49**, 281—292, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Karaikudi, Centr. Electrochem. Chem. Res. Inst.) Behnisch.

6-506 J. W. Murphy and F. E. W. Wetmore. *Molten salts. The density and electrical conductivity of the systems: $\text{AgNO}_3\text{--Ba(NO}_3)_2$, $\text{--Ca(NO}_3)_2$, and $\text{--Mg(NO}_3)_2$.* Canad. J. Chem. **37**, 1397—1401, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Toronto, Ont., Univ., Dep. Chem.) Im wesentlichen wurde das Gerät von SPOORER (1951) benutzt, beobachtet ist ein Temperaturbereich 210 bis 320°C und 0 bis 20 Äquivalentgehalt in %. Hinzufügen von $\text{Mg(NO}_3)_2$ bedingt die größte Schrumpfung des Äquivalentvolumens und Reduktion der Leitfähigkeit, Zusatz von $\text{Ba(NO}_3)_2$ die geringste. H. Ebert.

6-507 V. R. Howes. *Observations on the development of electroplating deposit structures on single crystals of copper.* Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 616—624, 1959, Nr. 5 (Nr. 479). (1. Nov.) (Birmingham, Univ., Dep. Ind. Metall.) Mikroskopische Untersuchungen des Zeitverlaufs der Strukturbildung auf Fläche nahe (100). Beobachtung nach 15, 30, 45, 60 min. Messung von Höhe und Breite der Stufen. Beide nehmen mit der Zeit zu, aber allmählich immer langsamer. Deutung durch Aufnehmen von Wachstumsschichten in und Zusammentreffen mit anderen, die sich in gleicher Richtung ausbreiten. Auftreten einer sekundären Struktur, beobachtbar nur mit Phasenkontrast und genauer untersucht mit Vielstrahlinterferometrie. Deutung in Verbindung mit Beobachtung von Neigungen und Krümmungen auf den Flächen durch submikroskopische Stufen auf den Wachstumsflächen. G. Schumann.

6-508 **Hajime Tamagawa** and **Junji Fujita**. *A visualizing method of electron temperature and plasma density*. J. phys. Soc. Japan **14**, 678, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Behnsh.

6-509 **L. G. H. Huxley**. *The structure of a stream of electrons and ions drifting and diffusing in a gas when ionization by collision and molecular attachment are present*. Aust. J. Phys. **12**, 171-183, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Adelaide, Univ., Dep. Phys.) Es sind die theoretischen Grundlagen für die Messung der Elektronenanlagerung angegeben. — Die Verteilung negativer Ionen und der Einfluß eines transversalen Magnetfeldes werden diskutiert. Bittner.

6-510 **E. Dörnenburg** und **H. Hintenberger**. *Das Auftreten vielatomiger Kohlenstoffmoleküle im Hochfrequenzfunken zwischen Graphitelektroden*. Z. Naturf. **14a**, 765-767, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Das Massenspektrum des im HF-Funken aus den Elektroden verdampften und ionisierten Reaktorgraphits wurde mit einem doppelfokussierenden Massenspektrographen vom MATTAUCH-HERZOGschen Typ photographisch und elektrometrisch untersucht. Bei der photographischen Registrierung wurde die während der Belichtungszeit auffallende Ladungsmenge durch Auffangen eines Teils des Strahls vor dem Magnetfeld ermittelt. Neben den Restgaslinien erhielt man mit überwiegender Intensität die der C_n^+ -Ionen ($n = 3, 4, \dots, 28$), außerdem breite diffuse Linien von Ionen, die zwischen dem elektrischen und magnetischen Feld zerfallen waren ($C_m^+ \rightarrow C_{m-e}^+$, $m = 10, 11, \dots, 22$; $l = 3$ und 5 als sicher, $l = 9$ und 11 als unsicher angegeben). Es werden Feinheiten der Verteilung der mit zunehmender Masse rasch abnehmenden Intensität im Spektrum aufgezeigt und durch die Graphitstruktur gedeutet. Zweifach geladene Ionen von Kohlenstoffkomplexen traten bis zu C_{21} in genügender Intensität auf, um die Photoplatte zu schwärzen. Wachsmuth.

6-511 **H. Rother**. *Diffusionsbestimmte Feldinstabilitäten in Gasen unterhalb der statischen Durchbruchfeldstärke*. Z. Phys. **157**, 326-334, 1959, Nr. 3. (16. Nov.) (Berlin, Akad. Wiss., Phys.-Techn. Inst.) Es wird gezeigt, daß bei Vorhandensein eines Energiespeichers, z. B. von Gasatomen, an denen Elektronen angelagert werden können, in Gasen durch sich aufbauende innere Raumladungen Felder entstehen können, die die angelegten Felder um ein vielfaches übertreffen, sofern das angelegte Feld nur hoch genug ist, um den beschriebenen Prozeß einer Amplifikation in Gang zu setzen. Eine z. B. durch eine statistische Schwankung hervorgerufene Störung des Feldverlaufes klingt auf Grund dieses Prozesses nicht ab, sondern wandert unter ständiger Verstärkung zur Anode. Dadurch kann schließlich sogar der elektrische Durchschlag bei Spannungen in Gang gesetzt werden, die wesentlich unterhalb der TOWNSENDschen Durchschlagsspannung liegen. Die theoretische Behandlung liefert ein Kriterium, wann die Diffusionswellen zu einer Verstärkung des Feldes im Innern führen können (Amplifikation). Es wird schließlich der Vorschlag gemacht, den Vorgang der Amplifikation auch zur Zündung einer Blitzentladung zu verwenden, wobei das im Vorstadium der Blitzentladung beobachtete Rauschen als Ursprung von Diffusionswellen aufgefaßt wird. Der beschriebene Mechanismus sollte bei Gasentladungen um so stärker bemerkbar werden, je höher der Druck des Gases ist. Böer.

6-512 **L. I. Pivovarov** and **V. M. Tubaev**. *A study of the dielectric strengths of certain compressed gases and gas mixtures by the use of an electrostatic generator*. Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 1420-1428, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 1538, 1958, Nr. 7.) (Khar'kov, Acad. Sci., Phys.-Tech. Inst.) Mit Hilfe eines VAN DE GRAAFF-Generators werden bis zu 2,6 MV die Durchschlagsspannungen verschiedener Gase und Gasmischungen (CO_2 , N_2 , H_2 , SF_6) in Abhängigkeit vom Druck von 1 bis 14 at bestimmt. E.-F. Richter.

6-513 **E. Nölle**. *Anodenfallmessungen in Niederdruckentladungen*. Techn.-wiss. Abh. Osram-Ges. **7**, 65-72, 1958. In Niederdruckbogenentladungen mit positiver Säule und aktivierten Wendelelektroden wird der Anodenfall in Ne, Ar und Kr mit Hg-Zusatz, zum Teil auch in reinen Edelgasen bei einem Druck von einigen Torr gemessen. Basierend auf der Definition des Anodenfalls als derjenigen Potentialdifferenz, die zwischen dem

bis zur Anode extrapolierten, linearen Potentialverlauf in der Säule und dem Anodenpotential besteht, wird zur Bestimmung der Anodenfälle das Anodenpotential der Entladungen und mit Sonden der Potentialverlauf in der Säule gemessen. Hierdurch ist es möglich, Anodenfälle auch bei den häufig im Anodenraum auftretenden tonfrequenten Schwingungen oszillographisch zu messen. Man erhält, entsprechend den sich periodisch ändernden Werten des Anodenpotentials, einen maximalen, mittleren und minimalen Anodenfall. Die Meßresultate zeigen, daß der Anodenfall unabhängig vom Anodenmaterial ist, daß er mit steigender Stromdichte zunimmt und mit zunehmendem Druck fällt. Bei den untersuchten Gasen kann der Anodenfall die Ionisierungsspannung des Grundgases nicht übersteigen. (Zfg)

A. Bauer.

6-514 B. Köhl. *Entstehung und Stabilisierung des Brennflecks in der Niederdruckentladung.* Techn.-wiss. Abh. Osram-Ges. **7**, 73–84, 1958. Die Vorgänge an der Oxydkathode in der Niederdruckgasentladung werden untersucht. Aus dem Zusammenwirken insbesondere der Heiz- und Abkühlungsleistungen der Kathode wird das kathodische Verhalten, hauptsächlich die Entstehung und Stabilisierung des Brennflecks erklärt. An einem technisch wichtigen Beispiel wurde Übereinstimmung zwischen Berechnung und Beobachtung gefunden.

A. Bauer.

6-515 H. Schirmer und J. Friedrich. *Die Wärmeleitfähigkeit eines Plasmas.* Z. Phys. **153**, 563–570, 1958, Nr. 5. (8. Jan.) (Berlin, Osram-Stud.) Es wird die Lösung der BOLTZMANN-Gleichung eines Plasmas (beliebigen Ionisierungsgrades) nicht gleichförmiger Temperatur angegeben. Sie führt zur Darstellung der Stromdichte und des Wärmestroms der Elektronen: damit sind Wärmeleitfähigkeit, Beweglichkeit, Diffusion und Thermodiffusion der Elektronen erfaßt. Alle diese Transportkoeffizienten lassen sich durch die Größen \bar{l}_σ und \bar{l}_λ (als „mittlere freie Weglängen“) sowie durch eine Kopplungsgröße A beschreiben, die — bei vollständiger Übereinstimmung der Ausdrücke der Transportkoeffizienten für LORENTZ-Gas und Plasma — für ein LORENTZ-Gas durch Integrale, für ein Plasma dagegen durch Determinanten darstellbar sind. (Zfg)

A. Bauer.

6-516 H. Schirmer. *Über wandstabilisierte Xenon-Hochdruck-Langbogenentladungen niedrigen Druckes und geringer thermischer Wandbelastung.* Z. Phys. **156**, 55–65, 1959, Nr. 1. (24. Aug.) (Berlin, Osram-Stud.) Es werden die physikalischen Grundlagen wandstabiler Xenon-Hochdruck-Langbogenentladungen niedrigen Druckes und geringer thermischer Wandbelastung, die auch bei höchster Leistungsaufnahme keinerlei künstliche Kühlung benötigen, beschrieben. Diese Entladungen können als Lichtquellen hoher Farbtemperatur verwendet werden. Ihre Lichtausbeute in Abhängigkeit vom Strom und die Energiebilanz werden unter Zugrundelegung zulässiger thermischer Wandbelastung diagrammmäßig dargestellt. (Zfg)

A. Bauer.

6-517 Herbert Schirmer. *Die Temperatur der Xenon-Hochdruck-Kurzbogenentladungen.* Z. angew. Phys. **11**, 357–361, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Berlin, Osram-Stud.) Temperaturbestimmungen an Xenonentladungen mittels der Theorie der Strahlung sowie durch Anwendung der Theorie der elektrischen Leitfähigkeit führen zum gleichen Ergebnis. Es werden die Methodiken in kombinierter Form angewendet. (Zfg)

A. Bauer.

6-518 H. Schirmer. *Der Einfluß des Eigenmagnetfeldes auf die Transporterscheinungen in einem Plasma.* Techn.-wiss. Abh. Osram-Ges. **7**, 1–7, 1958. Der Einfluß des Eigenmagnetfeldes auf die Transporterscheinungen in einem Plasma wird nach der Theorie von GANS untersucht. Die Theorie von GANS nimmt wie die LORENTZ-Theorie starr-elastische Kugeln als Streuzentren an; ihre sinngemäße Übertragung auf ein Plasma wird besprochen. Die entwickelten Formeln können zur Berechnung des Einflusses des Eigenmagnetfeldes dienen. (Zfg)

A. Bauer.

6-519 H. Schirmer und J. Friedrich. *Zur Integration der Elenbaas-Hellerschen Differentialgleichung.* Techn.-wiss. Abh. Osram-Ges. **7**, 11–21, 1958. Es wird ein Verfahren untersucht, die ELLENBAAS-HELLERSche Differentialgleichung, die die Energiebilanz ausdrückt, für eine zylindrische wandstabilisierte Bogenentladung mit geringem Auf-

wand numerisch zu integrieren, ohne daß vereinfachende Annahmen über die Temperaturabhängigkeit der eingehenden Größen notwendig werden. Es kann gezeigt werden, daß die Integration mit guter Genauigkeit alle interessierenden Bogendaten liefert. (Zfg) A. Bauer.

6-520 **K. Wojacek.** *Die Berücksichtigung der Amplifikation in der Diffusionstheorie der laufenden Schichten.* Monatsber. dtsh. Akad. Wiss., Berlin 1, 23—26, 1959, Nr. 1. Die einfachste Diffusionstheorie der laufenden Schichten einer positiven Säule, die von den zeitabhängigen Trägerbilanzgleichungen und der Divergenzgleichung ausgeht, vermag zwar das Auftretensich anfachender laufender Schichten zu erklären, ist jedoch noch bezüglich der Frequenzabhängigkeit von Schichtabstand und „Amplifikationsfaktor“ beim Vergleich mit den Experimenten sehr verbesserungsbedürftig.

Bartholomeyczky.

6-521 **N. J. Phillips.** *The current sheet in a gas discharge.* Proc. phys. Soc. Lond. 74, 700—704, 1959, Nr. 6 (Nr. 480). (1. Dez.) (London, Imp. Coll., Dep. Phys.) Theorie der zylindrischen Entladung mit pinch-Effekt. Bei in gewissem Maß vorionisiertem Gas elektrisches Feld zuerst auf dünne oberflächenschicht beschränkt. Die von der Vorionisierung stammenden freien Elektronen werden im Feld beschleunigt und ionisieren Teil der neutralen Atome. Dadurch Oberfläche der Gassäule stark leitend, bevor Magnetfeld nennenswert in das Gas eindringen kann. Diese Schicht hoher Leitfähigkeit erfährt dann Kräfte infolge Wechselwirkung zwischen Strom und Magnetfeld, bricht zusammen, und das Gas innerhalb, das hauptsächlich aus kalten neutralen Atomen besteht, wird komprimiert. Unter der Voraussetzung, daß leitende Schicht mit Geschwindigkeit bewegt, die groß ist gegen thermische Geschwindigkeiten der kalten Atome, wird untersucht, in welchem Ausmaß kalte Atome durch die zusammenbrechende Schicht entweichen können. Es zeigt sich, daß Wirkungsgrad des Einfangens des kalten Gases mit Anfangsgasdichte zunimmt. Schwere, leicht ionisierbare Gase besonders günstig. Überprüfung der Theorie mit He und Ar sollte möglich sein.

G. Schumann.

6-522 **H. Wulff.** *Plasma diagnostics by spectroscopical means.* Nuclear Instrum. 4, 352—362, 1959, Nr. 5. (Juni.) (München, Max-Planck-Inst. Phys. Astrophys.) V. weist in seinem zusammenfassenden Bericht zunächst auf die in Gasentladungen möglichen Abweichungen von der Hohlraumstrahlung und vom thermodynamischen Gleichgewicht hin, geht dann auf die verschiedenen Methoden zur Temperaturbestimmung aus Anregung, Ionisation usw. ein, beschreibt ferner die aus Messung von Linienprofilen zu erhaltenen Informationen (DOPPLER-Effekt, Verbreiterung durch Mikrofelder, STARK-Effekt, Aufspaltung in Magnetfeldern) und erörtert schließlich bei der Messung der kontinuierlichen Strahlung auftretende Grundfragen.

V. Weidemann.

6-523 **A. Bauer und P. Schulz.** *Eingeengte Xenon-Hochdruckentladungen hoher Stromdichte.* Z. Phys. 155, 614—627, 1959, Nr. 5. (5. Aug.) (Augsburg, Osram-Stud.; Karlsruhe, T. H., Lichttechn. Inst.) An einem mit zwei Sonden versehenen wassergekühlten Quarzentladungsrohr von 1,5 mm Durchmesser wurden Entladungen durch Xenon bei Drucken von 25 bis 55 Atm untersucht. Um zu hohen spezifischen Leistungsaufnahmen zu gelangen, wurde die Entladung von geringer Stromstärke in Zeiten von 1/10 sec auf eine maximale Stromstärke von 30 Amp hochgefahren und gleichzeitig am Schleifenoszillographen Strom, Lampenspannung und Lichtstärke gemessen. Der Gradient der Säule wurde aus der Differenz der Sondenspannungen, die mit einem Kathodenstrahl-oszillographen aufgezeichnet wurden, erhalten. Die Bogentemperaturen wurden sowohl aus der elektrischen Leitfähigkeit als auch aus der Strahldichte des Kontinuums bestimmt. Der Verlauf von Strahldichte pro Volumeneinheit, Temperatur, Elektronendichte und elektrischer Leitfähigkeit als Funktion des Abstandes von der Achse der Bogensäule werden wiedergegeben. Die Einengung der Säule bewirkt bei einer vorgegebenen Stromstärke Erhöhung der Temperatur und damit der Elektronendichte sowie der Strahldichte des Kontinuums, die quadratisch mit der Elektronendichte geht. Die elektrische Leitfähigkeit steigt jedoch nicht proportional der Elektronendichte an, da wegen der starken Wechselwirkung der Ladungsträger unter sich die Elektronenbeweglichkeit ab-

nimmt, was eine Vergrößerung des Säulengradienten verursacht. Die Lichtstärke in Abhängigkeit von der Leistungsaufnahme je cm Säulenlänge ist nur wenig vom Druck abhängig und nahezu gleich der nicht eingeleiteten Entladung. A. Bauer.

6-524 **A. Bauer.** *Über den Bogenmechanismus an Metallkathoden in Hochdruckentladungen.* Techn.-wiss. Abh. Osram-Ges. **7**, 39—51, 1958. Es wird ein qualitativer Nachweis dafür erbracht, daß der Brennfleckbogen einen Übergang vom Thermobogen zum Feldbogen darstellt. Die Stromspannungscharakteristik des Kathodenfalls und der Verlauf der kathodischen Stromdichte insbesondere im Übergangsgebiet zur Glimmentladung, lassen sich in weitem Druckbereich aus dieser Vorstellung heraus deuten. Quantitativ exakte Übereinstimmung der Meßergebnisse mit der Theorie kann in Anbetracht der Unbestimmtheit der beiden Größen Austrittspotential Φ und Grobsteinfaktor γ noch nicht erbracht werden. Die brauchbare Übereinstimmung für die Werte $\Phi = 4$ V und $\gamma = 2,5$ der Wolframkathode stellt aber ein befriedigendes Ergebnis dar, denn damit liegen diese beiden Größen in einem durch neuere Arbeiten umrissenen engen Unsicherheitsbereich. (Zfg) A. Bauer.

6-525 **H. Grabner** und **H. Schlegel.** *Spektrale Strahlstärkeverteilung und Energiebilanz von Xenon-Hochdrucklampen hoher Leistung.* Techn.-wiss. Abh. Osram-Ges. **7**, 26—35, 1958. An Xenon-Hochdrucklampen hoher Leistungsaufnahme werden die Strahlstärken und Strahlungsflüsse bestimmt und mit Hilfe eines Filterdifferenzverfahrens die spektralen Strahlungsanteile gemessen. Die Strahlung der Elektroden und des Quarzglaskolbens wird von der Gesamtstrahlung abgetrennt und eine detaillierte Energiebilanz der untersuchten Lampen aufgestellt. (Zfg) A. Bauer.

6-526 **W. Neumann** und **H. Reimann.** *Über eine Beobachtung des Elektronen-Atomstoßkontinuums im elektrodenstabilisierten Quecksilberhochdruckbogen.* Monatsber. dtsh. Akad. Wiss., Berlin **1**, 108—110, 1959, Nr. 2. Die radiale Intensitätsverteilung des Kontinuums eines Bogens von 500 W mit $T \approx 8000^\circ \text{K}$, $p \approx 35$ at wurde bei $\lambda = 11400, 14500$ und 16100 \AA und die radiale Temperaturverteilung aus Beobachtungen von Vergleichslinien bei $\lambda = 11287, 13950$ und 15295 \AA bestimmt. Die Anregungsspannung wächst in Übereinstimmung mit der Erwartung für einen Elektronen-Atomstoß-Anteil des Kontinuums von 5 V am Bogenrand bis auf 10,3 V in der Mitte an. V. Weidemann.

6-527 **K. B. Harvey** et **H. W. Brown.** *Etude aux infrarouges de certains solides condensés à partir de décharges en phase gazeuse.* J. Chim. phys. **56**, 745—747, 1959, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Amsterdam, Lab. Alg. anord. Chem.; Washington, Nat. Bur. Stand.) Durch elektrische Entladung mittels eines Mikrowellen-Generators mit 125 Watt und 2450 mc/s wurden freie Radikale gewonnen, die auf einer Oberfläche von 4°K eingefroren wurden. Das Verfahren wird genau beschrieben. Es wurde auf H_2O und H_2O_2 enthaltende Systeme angewandt, um HO_2 zu gewinnen, ferner auf N_2 oder H_2 enthaltende Systeme. HNO oder DNO wurden durch Entladung einer Mischung von H_2 oder D_2 und Argon und Zusatz von NO hergestellt. Die Radikale wurden durch Aufnahme des Infrarotspektrums der Niederschläge identifiziert und charakterisiert. Aus den Absorptionsbanden wurden die Kraftkonstanten berechnet. M. Wiedemann.

6-528 **Aron Kuppermann** and **Milton Burton.** *Decomposition of n-butane in an electric discharge.* Radiat. Res. **10**, 636—654, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Notre Dame, Indiana, Univ., Dep. Chem.) H. Ebert.

6-529 **K. Horii.** *Energy loss due to void discharge. I.* Bull. electrotech. Lab., Tokyo (jap.) **21**, 199—201, 225, 1957, Nr. 3. (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Für den Energieverlust einer Entladungsstrecke, die aus einer Reihenschaltung einer Vakuumentladung und einer Isolation besteht, werden fremde und eigene Formeln miteinander verglichen. Die Voraussetzungen für die Ableitung der Formeln sind unterschiedlich. Sie stimmen nur überein, wenn die Zündspannung und die Löschspannung gleich sind.

E.-F. Richter.

6-530 **J. Rupprecht** und **C. Heck.** *Anisotropie der dielektrischen Eigenschaften bei gerichtetem Bariumferrit.* Naturwissenschaften **45**, 511, 1958, Nr. 21. (Nürnberg, Stan-

dard Elektrik Lorenz AG, Bauelementewerk SAF.) An entmagnetisiertem gerichtetem Bariumferrit werden die relative Dielektrizitätskonstante und der spezifische elektrische Wirkwiderstand in Abhängigkeit von der Frequenz zwischen 60 kHz und 30 MHz gemessen. Es ergaben sich eine ausgesprochene Anisotropie in Abhängigkeit von der Kristallorientierung und ein starker Abfall bei steigenden Frequenzen.

E.-F. Richter.

6-531 **R. Brill and P. Camp.** *Influence of pressure on the dielectric properties of ice.* Nature, Lond. **179**, 623—624, 1957, Nr. 4560. (23. März.) (New York, Polytech. Inst. Brooklyn, Dep. Phys.) Grobkristallines und feinkörniges Eis und Einkristalle werden in verschiedenen Schnitten zur c-Achse vor und nach einer statischen Kompression mit etwa 2 kp/cm² auf ihre dielektrischen Eigenschaften bei 1 kHz untersucht. Die mannigfaltigen Beobachtungen können so zusammengefaßt werden, daß die Ergebnisse der elektrischen Messungen hauptsächlich abhängig sind von einer Defektstruktur im Kristall, die sich aber typenmäßig von der unterscheidet, die die mechanische Deformation bestimmt. Polykristalle und Einkristalle weisen nicht nur der Größe nach andere Eigenschaften auf. Diese geben mehr Werte des Inneren, jene die der Oberfläche wieder.

E.-F. Richter.

6-532 **Shoichi Matsumura, Toshio Naiki and Kazuo Fujita.** *Dielectric constant of emulsion.* J. appl. Phys., Japan **25**, 396—399, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Orig. jap. m. engl. Zsfg.) An Emulsionen von Wasser in Öl wird die relative Dielektrizitätskonstante bei 20°C und 2 MHz gemessen. Der Volumengehalt an Wasser variiert von 0 bis 85%. Die relative Dielektrizitätskonstante der drei Ölartern beträgt etwa 2,1. Ihre Abhängigkeit von der Konzentration wird aufgenommen und mit drei bekannten Formeln verglichen, wobei die von BRUGGEMANN aus dem Jahre 1935 am besten erfüllt ist.

E.-F. Richter.

6-533 **John D. Hoffman and Benjamin M. Axilrod.** *Theory of dielectric relaxation for the three-dimensional polar rotator: Lattice models leading to bimodal loss curves.* J. Res. nat. Bur. Stand. **58**, 61—73, 1957, Nr. 2. (Febr.) An einfachen dreidimensionalen Gittern aus polaren Molekülen bestimmter Form sind die Besonderheiten des dielektrischen Relaxationsspektrums untersucht worden mit dem Ziel, festzustellen, ob Kurven des dielektrischen Verlustfaktors mit zwei deutlichen Maximis theoretisch vorhergesagt werden können. Die Rechnungen ergaben diese Möglichkeit unter besonderen Umständen bei Molekülen von Birnenform im raumzentrierten orthorhombischen und tetragonalen System. Im raumzentrierten kubischen System ist ein einzelnes Verlustmaximum möglich bei genügender Isotropie. Der Temperatureinfluß auf die Form der Verlustkurve, die statische Dielektrizitätskonstante und die Entropie der Anordnung werden diskutiert. Qualitative Voraussagen über Verlustkurven mit zwei Maximis an dreidimensionalen Gittern, in denen die Dipole nur eine stabile Orientierung haben, werden experimentell geprüft. Die Verengung der Verlustkurven einphasiger molekularer Kristalle mit steigender Temperatur zeigt, daß Fluktuationen nicht die Hauptursache der Verbreiterung der Maxima sind. Die entwickelte Theorie gibt die Temperaturabhängigkeit richtig wieder, damit wird die Meinung gestärkt, daß die Ursache der Relaxationsspektren in molekularen Kristallen in der Anisotropie zu suchen ist.

E.-F. Richter.

6-534 **Andreas Kelen.** *On dielectric absorption in plastic insulators.* J. Phys. Chem. Solids **2**, 150—151, 1957, Nr. 2. (Juni.) (Västerås, Sweden, Allmänna Svenska Elekt.) Zum Verständnis des MAXWELL-WAGNERSchen und des DEBYEschen Mechanismus der dielektrischen Absorption in Isolierstoffen werden die Zeitabhängigkeiten der mechanischen Nachwirkung und der dielektrischen Absorption mit der Nachwirkung der Spannungsdoppelbrechung nach elektrischer Gleichspannungsbeanspruchung verglichen. Es ergeben sich im gleichen Sinne monoton fallende Kurven mit wachsender Zeit.

E.-F. Richter.

6-535 **M. R. Guizonnier et M. Darré.** *Étude de l'influence de l'humidité sur la conductibilité, en courant continu, des liquides isolants.* Rev. gén. Elect. **67**, 637—642, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Bordeaux, Fac. Sci.) An Benzol, Tetrachlorkohlenstoff, Transformatorenöl,

Paraffinöl und Silikonöl wird in Abhängigkeit von der Dauer der Einwirkung verschiedener Trocknungsmittel (Na , P_2O_5 , H_2SO_4) der Isolationsstrom zwischen vernickelten Kupferelektroden bei kurzzeitigem Anlegen einer Gleichspannung von 200 V gemessen. Es ergeben sich hyperbelähnliche Zeitabhängigkeiten mit beträchtlichen Unterschieden zwischen verschiedenen Proben der gleichen Flüssigkeit. Bei Dauereinwirkung der Gleichspannung werden ebenfalls hyperbelähnliche Zeitabhängigkeiten gefunden. Die Feldstärkenabhängigkeit der Isolationsstromstärke hat Parabelcharakter bei nicht-getrockneten „homocharges“ (Paraffinöl, Silikonöl), bei den „heterocharges“ (Benzol, Transformatoröl), erhält man, wenn sie nicht sehr trocken sind, lineare Kurvenabschnitte mit Neigung zur Sättigung bei hohen Feldstärken. Für die Temperaturabhängigkeit der Anfangsstromstärke gilt bei genügend hohen Feldstärken $i_0 = A \exp(-W/kT)$, wobei W den Wert von etwa 0,41 eV besitzt. E.-F. Richter.

6-536 **René Freymann and Jean le Bot.** *Studies on dielectric properties from 4° to 300° K.* Low Temperature Phys. Chem. 5th int. Conf. 1957, Madison, Wisc. 1958, S. 599—600. (Rennes, France, Fac. Sci.) Frequenzbereich 0,1 kHz bis 20 000 MHz; Angabe der untersuchten Stoffe; keine Zahlenwerte. H. Ebert.

6-537 **J. Volger.** *The dielectric relaxation of some solids at low temperatures in relation to their structural imperfections.* Low Temperature Phys. Chem. 5th int. Conf. 1957, Madison, Wisc. 1958, S. 600—603. (Eindhoven, Netherl., Philips' Gloeilampenfabr., Res. Labs.) Elektrisch aktive Übergänge eingefangener Elektronen zwischen äquivalenten Stellungen, die von benachbarten Ionen und der Kristall-Symmetrie abhängen, können primär durch thermische Anregung induziert werden. H. Ebert.

6-538 **A. Carrelli and L. della Caggia.** *On the dielectric constant of some aqueous solutions.* Nuovo Cim. (10) 14, 161—167, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Napoli, Univ., Ist. Fis. Speriment.) Bei 8 MHz wurde nach der Resonanzmethode die DK wässriger Lösungen von KF, KCl, KBr, KJ, CuSO_4 , MnSO_4 , MgSO_4 , K_2SO_4 , K_2CO_3 , K_3PO_4 und $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ in Abhängigkeit von der Konzentration gemessen. Der Meßkreis wurde mit Hilfe von Aceton-Wasser-Gemischen bekannter DK und mit bekannten Parallelwiderständen zum Meßkondensator geeicht. Das Eichkurvennetz zeigt die zu den Resonanzwerten von Abstimmkapazität und Strom gehörenden Werte der DK und des Verlustwiderstandes. Da die Eichkurven sich höchstens parallel verschieben, genügt für die Nacheichung die Messung mit einer der Eichlösungen. — Die wegen der Behinderung der Dipolrotation durch das Ionenfeld zu erwartende Abnahme der DK mit wachsender Konzentration ist bei Ionen mit ähnlichem Elektronenschalenaufbau um so kleiner je größer der Ionenradius ist. Die nach der DEBYE-Gleichung berechneten Anzahlen der im Mittel jeweils durch ein Ion blockierten Wasserdipole liegen höher als die nach anderen Methoden ermittelten. Jäkel.

6-539 **V. N. Lozovskii.** *Thermal ionic polarization and slow processes in solid dielectrics.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Ser. Phys. 22, 261—265, 1958, Nr. 3. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß Realkristalle Strukturabweichungen und Defekte besitzen und daß die auf die Leitionen wirkenden Potentialverteilungen in unterschiedlichen Bereichen verschieden sind, wodurch die Ionenbewegung verzögert wird, kann man von einem „Absorptions“-mechanismus sprechen, der mathematisch nach der Theorie der thermischen Ionenpolarisation behandelt werden kann. Vf. berechnet unter Annahme zylindrischer Defekt-Bereiche die „Hochspannungs“-Polarisations-EMK, die die an NaCl erhaltenen Ergebnisse wiedergibt, außerdem leitet er Formeln für den „Absorptionsstrom“ ab, die mit dem von SKANAVI gefundenen Ausdruck übereinstimmen. Die Abhängigkeit des Absorptionsstroms von der Zeit, der Temperatur und der Anzahl der Potentialquellen wird behandelt. Abweichungen vom experimentellen Befund werden durch die Ionendiffusion außerhalb der Defektstellen erklärt. Trotz des künstlichen Modells und der vereinfachten Annahmen ist die Übereinstimmung mit Meßergebnissen qualitativ gut und quantitativ befriedigend. E.-F. Richter.

6-540 **N. P. Bogoroditskii, Iu. M. Volokobinskii and I. D. Fridberg.** *Electrical properties of a dielectric with a variable number of relaxators.* Soviet Phys.-Doklady 3, 562—566, 1958, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR 120, 487, 1958,

Nr. 3.) (V. I. Ut'ianov, Lenin, Leningrad Electrotech. Inst.) Die relative Dielektrizitätskonstante und der dielektrische Verlustfaktor werden berechnet unter der Annahme einer variablen Anzahl von Relaxatoren im Dielektrikum. Es ist möglich, kleine Effekte zu finden, die experimentell beobachtet werden können. Das Verhalten eines Dielektrikums z. B. bei Abhängigkeit von der Temperatur wird durch Änderung der Anzahl der Relaxatoren bestimmt. E.-F. Richter.

6-541 N. N. Kaliazina. *Investigation of dielectric losses in insulating papers.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **2**, 2524—2528, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **27**, 2718, 1957, Nr. 12.) (Leningrad, Kalinin Polytech. Inst.) Mit einem Meßkondensator, in dem die Papiermuster evakuiert, getrocknet und auf erhöhter Temperatur gehalten werden können, wird Isolierpapier im nichtimprägnierten Zustand auf seine dielektrischen Verluste untersucht. Diese hängen stark von der organischen und anorganischen Zusammensetzung der Proben ab. Lignin hat einen hohen Verlustfaktor, ein bestimmter Pentosengehalt ergibt ein Minimum der Verluste. Je geringer der Aschegehalt, umso geringer ist der Verlustfaktor, namentlich bei Abwesenheit einwertiger Metallionen. E.-F. Richter.

6-542 D. V. G. L. Narasimha Rao. *Dielectric properties of 2,4-dinitrofluorobenzene.* Indian J. Phys. **30**, 91—94, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Waltair, Andhra Univ., Phys. Dep.) In der Reihe der 2,4 Halogen-Dinitrobenzole weichen die nach einer Theorie des VI. berechneten und die gemessenen Dipolmomente beim Übergang vom Chlor zum Jod zunehmend voneinander ab. Wie zu erwarten, stimmt beim 2,4 Fluor-Dinitrobenzol der gemessene mit dem theoretischen Wert vollkommen überein. Das Absorptionsmaximum wird bei 10 cm Wellenlänge erwartet. E.-F. Richter.

6-543 David N. Keast. *Calibration of accelerometers in a simulated space environment.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 584—587, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Los Angeles, Calif., Bolt Beranek and Newman.) Reines BaTiO_4 zeigt in einer Achse fast von 0°K bis $+120^\circ\text{C}$ ferroelektrisches Verhalten. Blei-Zusätze können diese Werte verändern. Für Messungen unter extremen äußeren Bedingungen wurden einige BaTiO_4 -Beschleunigungsmesser von 20 bis 500 Hz bei $a = 0,5\text{ g}$ bei Atmosphärendruck und bei $5 \cdot 10^{-5}$ Torr kalibriert. Bei niederem Druck sinkt die Empfindlichkeit um ca. 10%. Die Temperaturabhängigkeit ist von -160°C bis $+62^\circ\text{C}$ bei 30 Hz, 50 Hz und 100 Hz gleich gering, ändert sich mit dem Aufbau. Vorausgegangene Abkühlung setzt die Empfindlichkeit etwas herab. Lübcke.

6-544 A. I. Khodakov, M. L. Sholokhovich, E. G. Fesenko and O. P. Kramorov. *Preparation and dielectric and optical properties of single crystals of solid solutions of barium and strontium titanates.* Soviet Phys.-Doklady **1**, 379—382, 1956, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Engl. Übers. aus: C. R. Acad. Sci. U. R. S. S. **108**, 825, 1956, Nr. 5.) (Rostov-on-Don, Molotov Univ., Phys.-Math. Res. Inst.) Strontium- und Bariumtitanat bilden Einkristalle einer kontinuierlichen Reihe von festen Lösungen, wie aus elektrischen, optischen und röntgenographischen Daten geschlossen wird. Die Temperaturabhängigkeiten der relativen Dielektrizitätskonstante ϵ_r von Einkristallen mit 10 und 50% SrTiO_3 -Gehalt zeigen vor der Wärmebehandlung bei 1350°C weniger ausgeprägte Maxima als danach. Die Oszillogramme der Hysterese von ϵ_r in Abhängigkeit von der Feldstärke ergeben vor der Erwärmung uncharakteristische Schleifen, danach die für Ferroelektrika übliche Form. E.-F. Richter.

6-545 A. L. Khodakov. *Nonlinear properties of ferroelectrics in the presence of large field intensities.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **1**, 47—55, 1956, Nr. 1. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys., Moscow **26**, 51, 1956, Nr. 1, Jan.) An festen Lösungen der Systeme BaTiO_3 - BaZrO_3 , BaTiO_3 - BaSnO_3 , BaTiO_3 - SrTiO_3 , BaTiO_3 - PbTiO_3 wird bei hohen Spannungen von 50 und 10^7 Hz die Abhängigkeit der dielektrischen Eigenschaften von der Zusammensetzung verfolgt. Die Größen, die die Nichtlinearität dieser Eigenschaften beeinflussen, werden untersucht. Es zeigt sich, daß geringe Zusätze bereits großen Einfluß auf die Nichtlinearität haben. In der Temperaturabhängigkeit der relativen Dielektrizitätskonstante ϵ_r und des dielektrischen Verlustfaktors $\tan \delta$ werden Maxima gefunden, deren Höhe und Lage von der Feldstärke, der Zusammensetzung

und der Lage des CURIE-Punktes abhängig sind. In überlagerten Gleich- und Wechselspannungsfeldern wird das Verhalten der reversiblen Dielektrizitätskonstante verfolgt. Der Einfluß einer thermischen Alterung und einer Behandlung in einem schwachen Hochfrequenzfeld wird ebenfalls festgestellt und mit der Wirkung auf den thermischen Ausdehnungskoeffizienten verglichen. Schließlich werden die Ergebnisse aus dem Aufbau der Ferroelektrika gedeutet.

E.-F. Richter.

6-546 E. V. Sinakov and V. V. Galpern. *Investigation of the dependence of the dielectric constant and the tangent of the dielectric loss angle of barium titanate on the strength of a high frequency electric field.* Soviet Phys. JETP **3**, 541—545, 1956, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 675—680, 1956, Apr.) (Dnepropetrovsk State Univ.) Bei Frequenzen bis 1 MHz und Feldstärken bis zu 3,6 kV/cm werden die relative Dielektrizitätskonstante und der dielektrische Verlustfaktor von Bariumtitanat in Abhängigkeit von der Temperatur mit einer Resonanzmethode gemessen. Die gewonnenen Abhängigkeiten zeigen, daß die nichtlinearen Eigenschaften bei hohen Frequenzen weniger ausgeprägt sind als bei niedrigen, daß sie bei hohen Frequenzen in der Nähe des CURIE-Punktes am bezeichnendsten sind und daß der dielektrische Verlustfaktor in diesem Frequenzbereich nur wenig von der Feldstärke abhängt.

E.-F. Richter.

6-547 Jan Fousek and Bohuslav Březina. *Irreversible motions of a 90° domain in BaTiO₃.* Czech. J. Phys. **9**, 265—266, 1959, Nr. 2. (Prague, Czech. Acad. Sci., Inst. Phys.)

6-548 T. H. Verbitskaia, G. S. Zhdanov, Iu. N. Venevtsev and S. P. Soloviev. *Electrical and X-ray diffraction studies of the BaTiO₃-BaZrO₃ system.* Soviet Phys.-Cryst. **3**, 182 bis 192, 1958, Nr. 2. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: J. Cryst. SSSR **3**, 186, 1958, Nr. 2.)

6-549 V. A. Timofeeva and I. A. Pleteneva. *Investigation of the process of crystallization of barium titanate from molten barium chloride.* Soviet Phys.-Cryst. **3**, 212—216, 1958, Nr. 2. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: J. Cryst. SSSR **3**, 214, 1958, Nr. 2.)

V. Weidemann.

6-550 M. Darveniza. *Light emission from insulating liquids due to excitation by d. c. fields near breakdown.* Nature, Lond. **183**, 743, 1959, Nr. 4663. (14. März.) (London, Univ., Queen Mary Coll., Elect. Engng Dep.) In Transformatorenöl peruanischen Ursprungs tritt bei Gleichspannungsbeanspruchung unterhalb der Durchbruchfeldstärke eine Leuchteerscheinung auf, deren Farbe der der UV-angeregten Fluoreszenz entspricht. Bei reinem Hexan kann bis zu 1,1 MV/cm kein sichtbares Leuchten beobachtet werden. Mit wachsender Feldstärke steigt exponentiell die Intensität, das Spektrum ändert sich nicht merklich. Wenn man die Verunreinigungen entfernt, steigt die Durchschlagfestigkeit. Auch bei Druckerniedrigung oder -erhöhung wird keine Änderung des Spektrums beobachtet.

E.-F. Richter.

6-551 T. J. Lewis. *Electric strength and liquid structure.* J. appl. Phys. **28**, 503—505, 1957, Nr. 4. (Apr.) (London, Queen Mary Coll., Dep. Elect. Engrg.) Die Arbeit geht von der Analyse der Elektronenbewegung in Flüssigkeiten aus und erklärt den elektrischen Durchschlag, der eintritt, wenn der Energieverlust der Elektronen in der Flüssigkeit durch ihren Energiegewinn im elektrischen Feld übertroffen wird. Die sich hieraus ergebende Bedingung für den Durchschlag wird näher untersucht für den Fall flüssiger n-Paraffinkohlenwasserstoffe, bei denen in den Temperaturabhängigkeiten der Dichte und der spezifischen Wärme bemerkenswerte Knicke beobachtet werden können. Auch die Untersuchung der Durchschlagsspannung als Funktion der Temperatur führt zu solchen Knicken, die Übergangstemperaturen sind in sehr guter Übereinstimmung mit denen anderer physikalischer Eigenschaften.

E.-F. Richter.

6-552 J. A. Kok and M. M. G. Corbey. *Aspects of electrical breakdown of liquid insulating material. I.* Appl. sci. Res., Hague (B) **7**, 257—269, 1958, Nr. 4. (Eindhoven, Netherlands, N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Res. Labs.) Der elektrische Durchschlag in Flüssigkeiten wird als Folge von Brückenbildung von Fremdteilchen entscheidender

Größe im Bereich maximaler Feldstärke aufgefaßt. Eine theoretische Beziehung wird mit kolloidalen Suspensionen bekannter Durchmesser bestätigt. Wenn sich Teilchen durch Ausflockung vereinigen, was auf die Wirkung der LONDON-VAN DER WAALSSchen Anziehungskräfte gegenüber den abstoßenden Kräften ihrer Ionenatmosphäre zurückzuführen ist, werden Mineralöle unbrauchbar. Der Höchstwert der Teilchendurchmesser wird mit 500 Å angegeben.

E.-F. Richter.

6-553 A. A. Vorob'ev and G. A. Vorob'ev. *On certain processes involved in the electric breakdown of solid dielectrics.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Ser. Phys. **22**, 394—398, 1958, Nr. 4. („S. M. Kirov“ Tomsk Polytech. Inst.) Der Durchschlagsprozeß an festen Isolierstoffen wird ähnlich dem Gasdurchschlag in zwei Etappen eingeteilt, die des Entladungsaufbaus und die der Entladungsvollendung. Beim Aufbau tritt eine teilweise Zerstörung der festen Struktur des Dielektrikums ein, wobei der größte Teil der Festigkeit aufgehoben wird. Die unvollständige Perforierung erklärt sich nach diesem Mechanismus. Die Einteilung des Durchschlags in Verlust der elektrischen Festigkeit und Zerstörung ist daher etwas willkürlich. Infolge der Erhöhung der elektrischen Festigkeit bei kurzzeitigen Spannungsschößen wächst die Wahrscheinlichkeit dafür, daß dabei mechanische Zerstörungen des Isolierstoffes bevorzugt auftreten.

E.-F. Richter.

6-554 A. A. Vorob'ev and V. D. Kuchin. *Radiation from dielectrics in strong electric fields.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **1**, 2431—2432, 1957, Nr. 11. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. SSSR **26**, 2516, 1956, Nr. 11.) Nach der Theorie werden durch starke Felder im festen Dielektrikum Elektronen auf ein Energieniveau angehoben, das dem Leitfähigkeitsband entspricht, von wo sie unter Strahlung in den Normalzustand zurückkehren können. Mit einer Elektrodenanordnung, die ein inhomogenes Feld erzeugt und die Koronastrahlung ausschaltet, wird die Strahlung untersucht, die von Polystyrol, Acrylglas und NaCl-, KCl- und KBr-Kristallen bei Gleich-, Wechsel- und Stoßspannungen von 88% der Durchschlagsspannung emittiert wird.

E.-F. Richter.

6-555 V. D. Kuchin. *Temperature dependence of the electric breakdown strength of ionic crystals.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Ser. Phys. **22**, 406—409, 1958, Nr. 4. („S. M. Kirov“ Tomsk Polytech. Inst.) Nach der FRÖHLICHschen Theorie des elektrischen Durchschlags sollte unterhalb der kritischen Temperatur, bei der das Material aus dem Kristallinen in den amorphen Zustand übergeht, die Durchschlagsfestigkeit von Ionenkristallen eine Funktion der absoluten Temperatur sein. Auch andere Theorien kommen zu ähnlichen, andere aber auch vollkommen anderen Ergebnissen. Experimentell wird eine mehr oder weniger merkliche Abhängigkeit gefunden. Vff. untersuchen NaCl, KCl, KBr und KI im Temperaturbereich von -130 bis $+150^{\circ}\text{C}$ mit Gleichspannung und Stoßspannungen von 10^{-4} bis 10^{-8} s Dauer. Unterhalb 0°C werden lineare Temperaturabhängigkeiten gefunden. Es existiert eine allgemein gültige Korrelation zwischen elektrischer Festigkeit und Gitterenergie. Oberhalb von 0°C ist die Festigkeit von der Belastungsdauer abhängig. Bei 10^{-6} s Dauer ist sie am niedrigsten, bei längeren Belastungen bauen sich Raumladungen auf, die den Durchschlag verhindern, und zwar um so schneller, je höher die Temperatur ist. Während kürzerer Beanspruchungen kann nur der Vorbereitungsprozeß anlaufen, in dem es zu starken mechanischen Zerstörungen kommt. Dies soll noch experimentell geprüft werden.

E.-F. Richter.

6-556 Chiyoë Yamanaka, Pyong-un Chong and Tokuo Suita. *Breakdown phenomena in liquid dielectrics.* Technol. Rep. Osaka Univ. **6**, 1—10, 1956, März. In Benzol und Kondensatorenöl wird mit verschiedenen Elektrodenanordnungen die elektrische Durchschlagsfestigkeit und der Vorstrom bei Rechteckimpulsen und Gleichspannung gemessen. Die Verzögerungszeit wird geschätzt. β -Bestrahlung hat einen starken Einfluß. Der Durchbruchmechanismus wird erklärt durch Zusammenwirken der Feldemission und der Stoßionisation. Auch Raumladungen positiver Ionen spielen eine Rolle. Je nach der Kathodenemission tritt der Durchschlag als Folge einer einzelnen oder durch eine mehrfache Lawine ein.

E.-F. Richter.

6-557 Susumu Takeda. *High frequency breakdown potentials (II).* Bull. Fac. Engng nat. Univ. Yokohama (jap.) **6**, 39—51, 1957, März. (Dep. Elect. Engng.) In einer

Ebene mit $p \cdot l$ und $f \cdot l$ (p = Druck, f = Frequenz, l = Elektrodenabstand) als logarithmischen Koordinaten werden sieben Gebiete unterschieden, für die der Mechanismus des elektrischen Durchschlags anhand von Betrachtungen des Verhaltens der Ladungsträger geschildert wird. Die Durchschlagsspannung V_s wird als dritte Koordinate über der $p \cdot l$, $f \cdot l$ -Ebene aufgetragen und einige charakteristische Schnittebenen diskutiert. Dann werden theoretische und experimentelle Kurven von V_s über $p \cdot l$ in verschiedenen Frequenzbereichen miteinander verglichen. E.-F. Richter.

6-558 **Takuro Ikead.** *Notes on the internal friction of piezoelectric crystals.* Bull. Kobayasi Inst. Phys. Res. **7**, 224—236, 1957, Nr. 4. (Orig. jap. m. engl. Zlg.)

V. Weidemann.

6-559 **I. M. Sil'vestrova** and **Iu. N. Sil'vestrov.** *An apparatus for measuring pyroelectric polarization of crystals.* Soviet Phys.-Cryst. **3**, 53—58, 1958, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Engl. Übers. aus: J. Cryst. SSSR **3**, 57, 1958, Nr. 1.) Die beschriebene Apparatur mißt elektrische Ladungen an Kapazitäten der Größenordnung von einigen μC mit Zeitkonstanten von 30 bis 40 min. Das Mikrothermometer (Halbleiterbasis), dessen Schalt-schema abgebildet ist, besitzt eine Empfindlichkeit von etwa $0,01^\circ\text{C}$. Gemessen wurden die pyroelektrischen Konstanten von Äthylendiamin-Tartraten.

Weyerer.

6-560 **R. P. Chasmar** and **R. Stratton.** *The thermoelectric figure of merit and its relation to thermoelectric generators.* J. Electronics (1) **7**, 52—72, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Manchester, Metropolitan-Vickers Elect. Co., Ltd.) Der Gütefaktor von Halbleiterwerkstoffen für Thermoelemente wird bei vorgegebener Ladungsträgerbeweglichkeit und Wärmeleitfähigkeit des Halbleiters in Termen der verallgemeinerten FERMI-DIRAC-Funktion dargestellt und unter Berücksichtigung verschiedener Streufaktoren im Gitter numerisch ausgewertet. Die Ergebnisse werden graphisch dargestellt. Durch die bei steigender Temperatur zunehmende Konzentration an Minoritätsladungsträgern nimmt der Gütefaktor mit wachsender Temperatur ab. Die obere Temperaturgrenze wird in Abhängigkeit von der Breite der verbotenen Zone des Halbleiters untersucht. Die gewonnenen theoretischen Ergebnisse werden den an Wismuttellurid sowie an Schwermetallsulfiden, -seleniden und -telluriden erhaltenen experimentellen gegenübergestellt.

Grunewald.

6-561 **R. Stratton.** *The figure of merit of a thermoelectric generator.* J. Electronics (1) **7**, 73—76, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Manchester, Metropolitan-Vickers Elect. Co. Ltd., Res. Dep.) Es werden optimale Bedingungen abgeleitet für den Betrieb von Halbleiterthermo- oder -Kühlelementen mit Schenkeln aus n - und p -leitendem Material mit verschiedenen physikalischen Eigenschaften. Die Ergebnisse werden mit den an anderer Stelle (vorst. Ref.) berechneten optimalen Bedingungen für den Gütefaktor der einzelnen Halbleiterwerkstoffe verglichen.

Grunewald.

6-562 **Nguyen Thien-Chi, J. Vergnolle** et **B. Donnadille.** *Conversion d'énergie par effet Seebeck et réfrigération par effet Peltier.* Ann. Radioélect. **14**, 275—321, 1959, Nr. 58. (Okt.) Zunächst werden die thermoelektrischen Effekte vom phänomenologischen Standpunkt an Hand von Diagrammen ausführlich theoretisch behandelt. Dabei werden die für die technische Anwendung interessanten Bereiche klar herausgestellt. Verschiedene Beziehungen für mehrstufige Thermoelemente, Einfluß der Geometrie, thermische und elektrische Kontaktwiderstände werden angegeben. Apparaturen zur Bestimmung der Thermokraft, der elektrischen Leitfähigkeit und der Wärmeleitfähigkeit (Absolutmessung) werden mitgeteilt. Die Herstellung von Bi_2Te_3 und Sb_2Te_3 durch Zonenschmelzen wird beschrieben. Die erzielte thermoelektrische Effektivität beträgt $1,6 \cdot 10^{-3} \text{ Grad}^{-1}$. Verschiedene ausgeführte thermoelektrische Geräte werden geschildert.

Birkholz.

6-563 **A. F. Joffe** and **L. S. Stil'bans.** *Physical problems of thermoelectricity.* Rep. Progr. Phys. **22**, 1959, S. 167—203. (Leningrad, Acad. Sci.) Zusammenf. Artikel.

Behnisch.

6-564 **F. E. Haworth.** *Breakdown fields of activated electrical contacts.* J. appl. Phys. **28**, 381, 1957, Nr. 3. (März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Edelmetall-

kontakte werden „aktiviert“, wenn sie in Luft mit einem Zusatz von 1 mm d-Limonen betätigt werden. Sie schalten beim Öffnen des Stromkreises später aus und beim Schließen früher ein. Diese als Herabsetzung der Zündfeldstärke gedeutete Erscheinung wird näher untersucht und auf die Bildung von Kohleteilchen bzw. -klümpchen auf der Metallkontaktfläche zurückgeführt. Die Zeitdifferenz zwischen Durchbruch und der metallischen Kontaktgabe wird oszillographisch gemessen und aus der Schließgeschwindigkeit die scheinbare Schlagweite und damit die Zündfeldstärke berechnet. Mit der Anzahl der Schaltungen fällt die scheinbare elektrische Feldstärke zunächst steil, dann flacher ab. Dies wird auf die Verbrennung der Kohleteilchen und damit die Vergrößerung der scheinbaren Schlagweiten zurückgeführt. E.-F. Richter.

6-565 **N. D. Morgulis.** *On the form of existence of metal film cathodes.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 688—690, 1958, Nr. 5. (Orig. russ.) H. Ebert.

6-566 **H. Kihn and W. E. Barnette.** *The megacoder — a high-speed, large-capacity microminiature decoder for selective communication.* R. C. A. Rev. **20**, 153—179, 1959, Nr. 1. (März.) (Princeton, N. J., RCA Labs.) Es wird ein Miniaturempfänger beschrieben, der zu einer drahtlosen Rufanlage mit mehr als 10^6 möglichen Teilnehmern gehört. Jeder Teilnehmer kann selektiv mittels eines bestimmten Codezeichens angerufen werden. Bei Anruf ertönt in dem Gerät eine Signalglocke. Der zentrale Sender arbeitet frequenzmoduliert bei 150 MHz und mit ± 15 kHz Hub. Jedes Teilnehmer-Codezeichen besteht aus fünf Gruppen zu je vier bits. Das Gerät enthält den FM-Empfänger, FM-Detektor, Decoder und die mechanisch angetriebene Alarmglocke. Zur Decodierung dient ein 20-Element-Schieberegister als Speicherkreis. Bei mindestens 15 dB Störabstand arbeitet das Gerät praktisch fehlerfrei, bei 12 dB treten 1,7% und bei 8 dB Störabstand 45% Fehler ein. Kallenbach.

6-567 **Jean Schwob.** *Distorsion non linéaire dans les multiplex à grand nombre de voies à répartition en fréquence.* Ann. Télécomm. **14**, 277—288, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) Beggerow.

6-568 **Janis Galejs.** *Signal-to-noise ratios in smooth limiters.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-5**, 79—85, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Waltham, Mass., Sylvania Elect. Prod. Inc., Appl. Res. Lab.) Vf. untersucht theoretisch die Änderung des Signal/Störverhältnisses eines Empfangssignales nach Passieren eines weichen Begrenzers und anschließender Schmalbandfilterung. Das Signal wird dabei als sinusförmig, das Störgeräusch als breitbandig angesehen. Die Änderung des Signal/Störverhältnisses ist ein Maß für die Verluste an Erkennbarkeit des Signals. Zur Darstellung der Begrenzerkennlinie wird die integrierte GAUSSsche Fehlerkurve verwendet, die sich analytisch bequem handhaben läßt. Es werden drei Arten von Bandpässen betrachtet: mit rechteckiger, mit GAUSSscher Begrenzung sowie RLC-Filter. Die Ergebnisse der Rechnung werden graphisch dargestellt. Kallenbach.

6-569 **R. M. Lerner.** *The representation of signals.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **CT-6**, 1959, Spec. Suppl. (Mai.) S. 197—216. (Lexington, Mass. Inst. Technol., Lincoln Lab.) Vf. diskutiert eingehend die Probleme der Darstellung von Signalfunktionen in der Nachrichtentechnik. Er behandelt zunächst die FOURIER-Reihen, wobei die allgemeinen Eigenschaften der Exponential-Entwicklung angegeben werden. Sodann betrachtet er orthogonale Funktionsklassen, diskutiert das Orthogonalisierungsproblem und geht auf die Frage der Vollständigkeit eines Systems ein. Ferner wird das Zeit-Bandbreiten-Problem behandelt und dabei die Darstellung von GABOR von Signalfunktionen mit Hilfe von Elementarsignalen kritisch beleuchtet. Zum Schluß wird eine verallgemeinerte Klasse von Elementarsignalen angegeben und an Beispielen erläutert. Kallenbach.

6-570 **David Middleton.** *A comparison of random and periodic data sampling for the detection of signals in noise.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **CT-6**, 1959, Spec. Suppl. (Mai.) S. 234—247. (Santa Monica, Calif., RAND Corp.) Bei den meisten datenverarbeitenden Prozessen mit diskreten Proben werden die Probewerte in regelmäßigen Zeitabständen entnommen. Vf. untersucht die Frage, ob nicht bei ungeordneter Probenentnahme eine Verbesserung der Erkennbarkeit von Signalen im Störgeräusch

erreicht werden kann. Die Rechnungen zeigen jedoch, daß die periodische Probenentnahme augenscheinlich günstigere Resultate liefert. Kallenbach.

6-571 P. Hammond. *The calculation of the magnetic field of rotating machines. I. The field of a tubular current.* Proc. Instn elect. Engrs (C) **106**, 158—164, 1959, Nr. 10. (Sept.) (Cambridge, Univ., Dep. Engng.) Vf. gibt den Umriß für eine analytische Berechnung des magnetischen Feldes rotierender Wechselstrom-Generatoren unter der Voraussetzung von idealisierten Stromverteilungen. Außerdem werden Vereinfachungen angenommen, nämlich die tatsächlichen Leiter-Ströme werden durch Stromstücke von einfacher geometrischer Form ersetzt — axiale, kreisförmige und röhrenförmige — und es wird zunächst mit eisenlosen Verhältnissen gerechnet. Mit Hilfe der drei genannten einfachen Formen wird der Fall des zylindrisch gewickelten Ankers mit Einschluß der Wickelköpfe behandelt. Die Type des entwickelten unbegrenzten Integrals mit Einschluß modifizierter BESSEL-Funktionen wird angegeben. Stenzel.

6-572 E. Fiebig. *Erläuterung von Stabilisierungsmöglichkeiten mit Hilfe des Frequenzkennlinienverfahrens.* Elektrotech. u. Maschinenbau **76**, 510—516, 1959, Nr. 21. (1. Nov.) (Berlin.) Einführung in ein Verfahren, mit Hilfe von vereinfachten BODE-Diagrammen geeignete Kennwerte eines PID-Reglers näherungsweise zu bestimmen; durchgeführt am Beispiel eines Kaltwalzantriebes. Fack.

6-573 W. Schneider. *Über den Einfluß von Schirmleitern auf die Wellengeschwindigkeit in gestreckten Leitern bei Starkstromfrequenzen.* Elektrotech. u. Maschinenbau **75**, 613—617, 1958, Nr. 22. (15. Nov.) (Aachen.) V. Weidemann.

6-574 Hans Stamm. *Beitrag zur Kriechstromforschung.* Wiss. Z. Hochsch. Elektrotech. Ilmenau **2**, 197—200, 1956, Nr. 3. (II. Fak. Starkstromtech., Inst. Hochspannungstech.) Nach einer kurzen Einführung in die Probleme der Kriechstrombildung und die vorgeschlagenen Meßverfahren wird als Mechanismus eine elektrisch-mechanische Zerstörung der oberflächennahen Schicht des Isolierstoffs als Folge einer Gleitentladung angenommen. Den entstandenen Rissen sollen dann die anschließenden Oberflächenentladungen folgen. Eine Meßanordnung mit verschiedenen Formen von Elektroden, die im Abstand von 10 mm auf den Prüfling aufgesetzt werden, mit einer Spannung von 10 kV, die automatisch während je 0,1 s mit Abständen von 0,9 s angelegt wird, und mit einstellbaren klimatischen Bedingungen wird beschrieben. Die je 100 Meßwerte einer Prüfung liegen auf einer GAUSSschen Verteilungskurve.

E.-F. Richter.

6-575 G. I. Duncan and M. M. Felger. *Properties of electrical insulation at ultrahigh temperatures.* Appl. and Industr. 1958, S. 300—305, Nr. 39. (Nov.) (Fort Wayne, Ind., Gen. Elect. Co.) Bei Temperaturen bis zu 600°C werden zehn verschiedene Spulen- und Schichtenisolierstoffe auf die Veränderung ihrer technologischen Eigenschaften (Dicke, Zugfestigkeit, Bruchdehnung, Biegefestigkeit) nach 1000stündiger Lagerung untersucht. Die elektrische Festigkeit wird vor und nach Lagerungen von 40 h Dauer bei 300, 400, 500 und 600°C und von 1000 h bei 600°C bestimmt. Der spezifische elektrische Widerstand gibt im logarithmischen Maßstab aufgetragen über dem reziproken Wert der absoluten Temperatur mit einiger Streuung gerade Linien. Auch die Temperaturabhängigkeiten der relativen Dielektrizitätskonstante und des dielektrischen Verlustfaktors werden gemessen. Als brauchbare Materialien werden einige Glimmerprodukte gefunden. E.-F. Richter.

6-576 Ju. M. Volokobinskii. *The effect of air inclusions upon the dielectric strength and losses of insulating materials.* Soviet Phys., Tech. Phys. **1**, 547—554, 1956, Nr. 3 (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys., Moscow **26**, 568, 1956, Nr. 3, März.) Vf. berechnet den Energieverlust, der bei Beanspruchung durch ein starkes Wechselfeld in den Luft-einschlüssen eines Isoliermaterials entsteht. Es zeigen sich qualitativ andere Ergebnisse, wenn man einen einzelnen Einschuß und wenn man eine Gruppe von Einschlüssen betrachtet. Daraus erklären sich viele Diskrepanzen in der Literatur. Die für keramische Isolierstoffe abgeleiteten Formeln gelten auch für organische Stoffe.

E.-F. Richter.

6-577 **G. A. Grinberg and Yu. V. Pimenov.** *On the diffraction of electromagnetic waves on a ideally-conducting plane with a circular hole.* Sh. tech. Fis. **29**, 1206—1211, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Orig. russ.) In einer früheren Arbeit der Vff. wurde ein neues Lösungsverfahren für das Problem der Beugung elektromagnetischer Wellen an einer ideal leitenden kreisförmigen Scheibe entwickelt. Mit Hilfe des BABINETschen Prinzips kann diese Lösung auch zur Beschreibung der Beugung ebener Wellen an einer ideal leitenden Wand mit einer kreisförmigen Öffnung verwendet werden. In der vorliegenden Arbeit wird das Problem der Beugung senkrecht zur Wandebene einfallender elektromagnetischer Wellen durch eine kreisförmige Öffnung für den Fall gelöst, daß $\gamma = ka$, also das Verhältnis aus Lochumfang und Wellenlänge $\gg 1$ ist. Für diese Annahme sind die Integralgleichungen direkt lösbar. Ein Zahlenbeispiel zeigt, daß die asymptotische Lösung auch für kleinere Werte von $\gamma (\approx 5)$ noch gut mit der exakten Lösung übereinstimmt. F. Groß.

6-578 **N. C. Gerson.** *Very long distance ionospheric propagation.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 169—172, 1958, Nr. 1/2. Zu diesen Ausbreitungsmöglichkeiten zählt Vf. ganze, halbe oder Mehrfacherdumläufe sowie die „Whister-Ausbreitung“ zum erdmagnetisch konjugierten Punkt auf der Erde. Da die Ionosphäre nicht selten diffus ist, hält Vf. auch eine Kombination beider für möglich. Da hierfür nur energiereiche Ausstrahlungen in Frage kommen, denkt Vf. in erster Linie an atmosphärische Störimpulse mit einer Trägerfrequenz von etwa 15 kHz. W. Becker.

6-579 **J. Großkopf.** *Meterwellen-Ausbreitung durch meteorische Ionisation.* Nachrichtentech. Z. **11**, 455—460, 1958, Nr. 9. (Sept.) V. Weidemann.

6-580 **Walter Dieminger.** *Ionosphäre und drahtloser Weitverkehr.* Arbeitsgem. Forsch. Nordrhein-Westf. Nr. 54, (Sitzung am 6. Juli 1955) S. 5—52. (S. B.) W. Behnisch.

6-581 **H. Bremmer.** *Mode expansion in the low-frequency range for propagation through a curved stratified atmosphere.* J. Res. nat. Bur. Stand. **63D**, 75—85, 1959, Nr. 1. (Juli/Aug.) (Boulder, Colorado.)

6-582 **B. R. Bean and L. P. Riggs.** *Synoptic variation of the radio refractive index.* J. Res. nat. Bur. Stand. **63D**, 91—97, 1959, Nr. 1. (Juli/Aug.) (Boulder, Colorado.) V. Weidemann.

6-583 **V. L. Herman.** *On the phase structure of the field and velocity of medium range radiowave distribution over the sea surface during turbulence.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 712—720, 1958, Nr. 6. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) H. Ebert.

6-584 **J. E. Titheridge.** *Variations in the direction of arrival of high-frequency radio waves.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 17—25, 1958, Nr. 1/2. (Auckland, New Zealand, Univ. Coll.) Ziel der Arbeit ist die Deutung der 1954 in Auckland (New Zealand) beobachteten Großkreisabweichungen bei Nord-Süd-Übertragungen über 2—10000 km im 6—15 MHz-Band. Durch einfache Strahlbetrachtung fand Vf. eine sehr effektive Ausgangsformel. Sie berücksichtigt nur schwache, gleich ausgerichtete horizontale Gradienten in der Ionosphäre. Über die vertikalen Komponenten macht sie keine Voraussetzungen. Ausgeführt wird die Formel für parabolische Höhenabhängigkeit und lineare, horizontale Zunahme der maximalen Elektronendichte. In der sich anschließenden Anwendung wird auch der Einfluß des erdmagnetischen Feldes vernachlässigt. Vf. zeigt, daß die beobachteten Tagesgänge im wesentlichen durch diese Annahmen erklärt werden können. Der Einfluß der sich gleichfalls ändernden Schichthöhen — Vf. verwendet $h'F2$ -Werte — ist nur von sekundärer Bedeutung. Vf. gibt folgende Faustformel für die in Auckland pro Stunde zu beobachtende Änderung der Großkreisabweichung: $\Delta\Phi = (1/I_{\text{MHz}})^0/\text{hr}$ und Reflexion; f = Beobachtungsfrequenz in MHz.

W. Becker.

6-585 **H. A. Whale and L. M. Delves.** *Some relations between the bearing and amplitude of a fading radio wave.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 72—85, 1958, Nr. 1/2. (Auckland, New Zeal., Seagrove Radio Res. Stat.) Vff. nehmen an, daß der Kurzwellenschwund

durch Überlagerung mehrerer Komponenten gleicher Amplitude entsteht, deren Wellennormalen zwar in einer Ebene liegen, die Phasenwinkel jedoch statistisch verschieden sein sollen. Auch das Vorhandensein eines sehr viel intensiveren Wellenteils wird in der Ableitung der Querkorrelation zwischen Einfallswinkel und Amplitude mit betrachtet. In einer Reihe von Beobachtungen zwischen 6 und 21 MHz für Übertragungstrecken von 600—20000 km stellten Vff. beste Übereinstimmung mit diesem letzteren Ausbreitungsmechanismus fest.

W. Becker.

6-586 S. Chapman and K. Davies. *On the approximate daytime constancy of the absorption of radio waves in the lower ionosphere.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 86—89, 1958, Nr. 1/2. (College, Alaska, Geophys. Inst.; Providence, Rhode Isl., Brown Univ.) 16 kHz-Feldstärkemessungen zeigen mit Sonnenaufgang eine sehr schnelle Abnahme des Meßwertes, der bis Sonnenuntergang praktisch konstant bleibt, um dann ebensoschnell wieder auf seinen nächtlichen Ausgangswert anzusteigen. Nach Vff. ist diese fehlende Sonnenstandsabhängigkeit zu verstehen, wenn die notwendige Ionisation durch Photoabsplattung der Elektronen von bei Tag und Nacht reichlich vorhandenen negativen O_2 -Ionen zustande kommt, und wenn weiter der Absorptionskoeffizient der solaren Ultrastrahlung ($< 12000 \text{ \AA}$) sehr klein ist. Eine weitere Voraussetzung ist, daß die Produktion der negativen Ionen durch kosmische und solare Strahlung kein Maximum in der D-Region aufweist. Eine quantitative Behandlung des Fragenkomplexes wird angekündigt.

W. Becker.

6-587 B. N. Singh and R. L. Ram. *A peculiar type of periodic fading.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 190—191, 1958, Nr. 1/2. (Patna, India, Univ., Phys. Lab.) Vff. registrierten in Patna die Empfangsfeldstärke des Senders Delhi ($\lambda = 25,62 \text{ m}$). Am 22. 3. 1958 zwischen 0215 und 0215 (Indischer Sommerzeit) waren die Schwankungen der Empfangsfeldstärke nicht mehr statistischer Natur; sie besaßen vielmehr einen mehrfachen Schwereungscharakter. Zu dieser Zeit war die Beobachtungsfrequenz nur ganz wenig kleiner als die höchstmögliche F2-Übertragungsfrequenz. Vff. glauben, daß die Beobachtung durch Überlagerung der vier möglichen Strahlkomponenten bei gleichzeitiger Höhenänderung der gesamten F2-Schicht zustande kam.

W. Becker.

6-588 W. Dieminger, H. G. Möller and G. Rose. *Long-distance single F-hop transmission.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 191—192, 1958, Nr. 1/2. (Lindau, Hann., Max-Planck-Inst. Aeronomie, Inst. Ionosphären-Phys.) Laufzeitregistrierungen mit kontinuierlich veränderlicher Trägerfrequenz der ausgestrahlten Impulse bei einer Übertragungstrecke von 2000 km (Sodankylä-Lindau) wurden von Vff. durchgeführt. Die Registrierungen während des starken MÖGEL-DELLINGER-Effektes am frühen Nachmittag des 11. 6. 1958 lassen eine viel stärkere Durchzeichnung der steileren ordentlichen und außerordentlichen Übertragungskomponenten erkennen als die der flachen Wege. Vff. folgern daraus, daß die stärkere Dispersion längs des steileren Übertragungsweges immer noch viel kleiner ist als die größere nichtselektive Absorption längs des flachen Weges in der D-Schicht. Ein evtl. Einfluß des Antennendiagrammas wird nicht diskutiert.

W. Becker.

6-589 K. A. Sarada. *Sudden cosmic noise absorption associated with the solar event of 23 March 1958.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 192—194, 1958, Nr. 1/2. (New Delhi, India, Nat. Phys. Lab.) Vf. registrierte die Amplitude des kosmischen Störpegels auf 30 MHz in Neu Delhi. Während der starken solaren Eruptionen (3+) am 23. 3. 1958 verzeichnete die Registrierung um 0955 W. Z. eine plötzliche Abnahme der Empfangsfeldstärke um mehr als 13 dB. Um mehr als 13 dB deshalb, weil die restliche Empfangsfeldstärke während der nun folgenden 30 min wahrscheinlich keine kosmische Strahlung mehr repräsentierte, sondern der Temperaturstrahlung der tiefen Ionosphäre ($T \sim 300^\circ \text{K}$) entsprach. Vf. glaubte nicht, daß der beobachtete Effekt durch reine Stoßabsorption in der D-Schicht zu erklären sei.

W. Becker.

6-590 H. Bremmer. *On the theory of fading properties of a fluctuating signal imposed on a constant signal.* Circ. nat. Bur. Stand. 1959, Nr. 599, (25. Mai.) S. 1—32. (Boulder.) Vf. untersucht theoretisch die Fading-Eigenschaften eines Signales, das aus einem

stationären Anteil (feste Amplitude und Phase) und einem schwankenden besteht. Der erste Teil der Arbeit befaßt sich mit dem isotropen Fall, der nur eine grobe Annäherung an das tatsächliche Schwankungsfeld bei Streuung erster Ordnung in einer turbulenten Atmosphäre darstellt. Darum werden im zweiten Teil die anisotropen Schwankungen behandelt. Es zeigt sich, daß dann zwei komplexe Korrelationsfunktionen $a(\tau)$ und $b(\tau)$ anstelle der einen $a(\tau)$ eine Rolle spielen. Die Funktion $b(\tau)$ hängt nicht ausschließlich von der spektralen Energieverteilung des Schwankungsanteils ab. Die Untersuchungen erstrecken sich auf die Verteilungsfunktionen von Amplitude und Phase sowie auf die durchschnittliche sekundliche Zahl der Schnittstellen mit einem vorgegebenen Amplitudenwert. Einfache Verhältnisse ergeben sich in zwei Grenzfällen: bei Verschwinden des stationären Anteiles (troposphärische Streuung jenseits des Horizontes) und bei Vorherrschen des stationären Anteils (Ausbreitung innerhalb des optischen Horizontes). Der erste Fall führt zu der wohlbekannten RAYLEIGH-Amplitudenverteilung und homogener Phasenverteilung, der zweite Fall zu GAUSSschen Normalverteilungen bezüglich Phase und Amplitude.

Kallenbach.

6-591 **James R. Wait.** *The calculation of the field in a homogeneous conductor with a wavy interface.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 1155-1156, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Boulder, Col., Nat. Bur. Stand.) Behnsch.

6-592 **Winfried Otto Schumann.** *Über die „Backward Wave“ im metallischen Hohlleiter, der mit längsmagnetisiertem Plasma gefüllt ist.* Z. angew. Phys. **11**, 333-335, 1959, Nr. 9. (Sept.) (München, T. H., Elektrophys. Inst.) In einem zylindrischen Hohlleiter, der mit einem längsmagnetisiertem Plasma gefüllt ist, treten in gewissen Frequenzgebieten unter Umständen „Backward Waves“ auf, d. h. Wellen, bei denen Phasen- und Gruppengeschwindigkeit die entgegengesetzte Richtung haben. Berechnet man die Dämpfung dieser Wellen durch Stöße der Elektrizitätsträger mit neutralen Gasatomen, so ergibt sich, daß hierdurch Wellen entstehen, die in der Richtung der Phasengeschwindigkeit, sowohl bei Rechts- wie bei Linkslauf angefacht sind, d. h. anwachsen. Dieses zunächst bedenklich erscheinende Ergebnis wird dadurch verständlich, daß die Energie von der strahlenden Quelle abwandern muß, und daß daher die Phasen bei der „Backward Wave“ auf die Quelle zuwandern, und daß die Amplitude dieser Wellen um so größer sein muß, je näher die Phasen der strahlenden Quelle kommen.

W. O. Schumann.

6-593 **R. F. Soohoo.** *A ferrite cutoff switch.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **MTT-7**, 332-336, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Los Gatos, Calif., Cascade Res. Corp.) Theorie und Arbeitskennlinie eines Ferrit-Mikrowellen-Schalters für hohe Leistungen werden gegeben. Dabei wird längs der Schmalseite eines rechteckigen Hohlleiters ein Ferritstreifen eingesetzt und die Tatsache ausgenutzt, daß Ferrite bei transversaler Magnetisierung den Wert der Grenzfrequenz im Hohlleiter nach oben hin verschieben. Dieser Effekt beruht darauf, daß innerhalb eines bestimmten Frequenzintervalls bei Anlegen eines Magnetfeldes eine nahezu hundertprozentige Reflexion eintritt. Während z. B. beim Felde $H = 0$ die Grenzfrequenz bei 7500 MHz liegt, hat sie beim Felde $H = 2000$ Oe den Wert 10000 MHz erreicht. Die Bandbreite des Schalters kann durch das äußere Magnetfeld reguliert werden. Die Anwendungen als Antennenschalter und regelbarer Hochpaß werden diskutiert.

H. Bayer.

6-594 **H. K. F. Severin.** *Propagation constants of circular cylindrical waveguides containing ferrites.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **MTT-7**, 337-346, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Hamburg, Philips Labs.) Die Ausbreitung von Mikrowellen in Hohlleitern kreiszylindrischen Querschnitts, die einen in longitudinaler Richtung magnetisierten Ferritstab enthalten, wird theoretisch untersucht. Die Ergebnisse werden mit dem Experiment verglichen. Solange keine Konzentration des Magnetfeldes im Ferrit auftritt, kann die Ausbreitungskonstante explizite aus einer Störungsrechnung 1. Ordnung ermittelt werden. Bei Verwendung dünner axialer Ferritstäbe wurde gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment gefunden, auch hinsichtlich der erzielten FARADAY-Rotation im Bereich zwischen 5000 und 7600 MHz. Zur Ermittlung der Ausbreitungskonstante bei Energiekonzentration im Ferrit wurden Hohlleiter teilweise mit

Ferrit angefüllt oder dickere Stäbe benutzt, bei denen außerdem der Raum zwischen Hohlleiterwandung und Staboberfläche mit dielektrischer Substanz ausgefüllt war. Es wird gezeigt, daß bei gegebenem Durchmesser des Ferritstabes und gegebener DK des füllenden Dielektrikums bei einem bestimmten Durchmesser des umgebenden Hohlleiters der Betrag der FARADAY-Drehung ein Maximum wird. Nach einer näherungsweisen Bestimmung der Ausbreitungskonstante werden verschiedene Ferrit-Konfigurationen im kreiszylindrischen Hohlleiter sowie experimentelle Ergebnisse diskutiert.

H. Bayer.

6-595 Richard H. Pantell. *Backward-wave oscillations in an unloaded waveguide.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 1146, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Stanford, Calif., Univ., W. W. Hansen Labs. Phys., Microwave Lab.) Behnisch.

6-596 J. Keilson, N. D. Mermin and P. Bello. *A theorem on cross correlation between noisy channels.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-5**, 77—79, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Waltham, Mass., Sylvania Electron. Systems.) Es wird das folgende Theorem bewiesen: Zwei Kanäle übertragen Geräusche, der erste $N_0(t) + N_1(t)$, der zweite $N_0(t) + N_2(t)$. $N_0(t)$ sei ein beiden Kanälen gemeinsames GAUSSsches Schmalbandrauschen, $N_1(t)$ und $N_2(t)$ voneinander unabhängiges GAUSSsches Schmalbandrauschen. Am Ausgang jedes Kanals befinde sich ein Detektor, dessen Ausgang $F(x, y)$ eine homogene Funktion der Eingangsgrößen x und y sei (z. B. quadratischer Gleichrichter). Ferner sei $R_{12}(\tau)$ die normierte Kreuzkorrelationsfunktion der beiden Detektorausgänge. Dann wird gezeigt, daß zur Bestimmung von $R_{12}(\tau)$ allein die Kenntnis der normierten Autokorrelationsfunktion $R_0(\tau)$ genügt, die man mit Hilfe eines einzigen Detektors bei Eingabe von $N_0(t)$ erhält.

Kallenbach.

6-597 Wm. M. Brown. *Some results on noise through circuits.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **CT-6**, 1959, Spec. Suppl. (Mai.) S. 217—227. (Ann Arbor, Mich., Univ., Elect. Engng Dep.) Es werden einige neue Berechnungen über statistisches Rauschen angegeben, die sich mit der Zahl der Nulldurchgänge bei nichtstationärem Rauschen und den Eigenschaften der Enveloppe des Rauschens beschäftigen. Die Zahl der Nulldurchgänge pro Zeiteinheit wird als Summe der Zahl für stationäres Rauschen und einem bestimmten Integral angegeben. Dieses Integral wird in geschlossener Form für alle Signale mit stückweis geradlinigem Verlauf berechnet. Die Sinuswelle wird z. B. durch eine Dreieckswelle approximiert. Die Rechnungen über die Enveloppe beziehen sich auf den Effektivwert des Ausgangssignales eines Detektors im Verhältnis zum Eingangssignal sowie auf die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Ableitung der Enveloppe.

Kallenbach.

6-598 D. Leenov and A. Uhlig jr. *Generation of harmonics and subharmonics at micro-wave frequencies with p-n junction diodes.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **47**, 1724—1729, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs. Inc.) Die Eigenschaften von nichtlinearen Widerständen und nichtlinearen Kapazitäten in einem Generator zur Erzeugung von Harmonischen werden berichtet. Es wird gezeigt, daß nichtlineare Kapazitäten eine bessere Wirksamkeit in der Erzeugung von Harmonischen haben. Dies wird experimentell bestätigt. Obgleich die Erzeugung von Harmonischen mit Dioden mit nichtlinearen Kapazitäten nur bis zu einer Grenzfrequenz möglich ist, werden sie gegenüber den Dioden mit nichtlinearen Widerständen als überlegen angesehen. Außerdem erlauben sie die Erzeugung von Subharmonischen. Experimentell ergaben sich bei der Frequenzteilung von 700 auf 350 MHz Umsetzungsverluste von 6 db.

G. Becker.

6-599 Georg Bittner. *Impulsgeber zur Erzeugung eines Spektrums mit konstanter Amplitude im Frequenzbereich 0,1 bis 30 MHz.* Elektrotech. Z. (A) **80**, 762—764, 1959, Nr. 21. (1. Nov.) (Braunschweig, Phys. Tech. Bundesant.) Es wird ein einfacher Impulsgeber beschrieben, der im wesentlichen aus einem koaxialen Hochfrequenzkabel als Laufzeitglied und einem mechanischen Umschalter besteht. Die erzeugten Rechteckimpulse besitzen konstante Amplitude und konstante Dauer. Ihre Folgefrequenz wird aus der Netzfrequenz abgeleitet; es lassen sich die Folgefrequenzen 1, 2, 10, 20 und

100 Hz einstellen. — Das beschriebene Modell ist besonders zur Überprüfung von Funkstörmeßgeräten geeignet. Bittner.

6-600 Shigeharu Yamada. *An efficient Fourier approximation in the limited bandwidth.* J. Inst. elect. Commun. Engrs Japan **42**, 697—701, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Orig. jap. m. engl. Zif.) (Tokyo, Elect. Commun. Lab.) Vf. ergänzt eine im Bereich $-W/2$ bis $+W/2$ vorgegebene Frequenzcharakteristik $F(\omega)$ durch Anfügen eines mit stetiger Tangente anschließenden cos-Abschnittes bis zum nächsten Extremwert der cos-Funktion bei geraden Funktionen $F(\omega)$ bzw. durch einen sin-Abschnitt bis zur nächsten Nullstelle der sin-Funktion bei ungeraden Funktionen $F(\omega)$. Die so in einem erweiterten Bereich von $-W/2 - \delta/2$ bis $+W/2 + \delta/2$ definierte Funktion $\varphi(\omega)$ wird periodisch fortgesetzt und in eine FOURIER-Reihe entwickelt. Diese Entwicklung stellt eine gute Näherung für $F(\omega)$ in dem ursprünglichen Intervall dar. Das Verfahren kann zum Entwurf von Kompensations-Netzwerken verwendet werden. Kallenbach.

6-601 D. Q. Mayne. *Transient response of band-pass filters to modulated signals.* Proc. Instn elect. Engrs (C) **106**, 144—152, 1959, Nr. 10. (Sept.) (Johannesburg, Univ. Witwatersrand, Dep. Elect. Engng.) Vf. untersucht das Einschwingverhalten eines Bandpaßfilters bei plötzlichem Einschalten eines Trägers. Dies gelingt durch geeignete mathematische Transformation der bekannten Ergebnisse bei einem Tiefpaßfilter. Durch die Substitution $P = 1/2[p + \omega_0^2/p]$ wird der Tiefpaß auf den Bandpaß mit der Mittenfrequenz $\omega_0/2\pi$ abgebildet. Um die Modulationsfunktion des Einschwingvorganges zu erhalten, wird eine weitere, kompliziertere Substitution verwendet. Einfache Formeln ergeben sich bei sehr schmalen Pässen und bei Pässen mit bestimmtem Gütewert Q . Die beiden letztgenannten Fälle wurden auf die bereits von TUCKER untersuchten Filter angewandt und ergaben im symmetrischen Fall eine gute Übereinstimmung mit dessen Resultaten. Kallenbach.

6-602 Moshe Zakai. *On a property of Wiener filters.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-5**, 15—17, 1959, Nr. 1. (März.) Vf. beweist den folgenden Satz: Es bezeichne $Y(\omega, \alpha)$ das WIENER-Filter für die beste Approximation (mit kleinstem Fehlerquadrat) für $s(t + \alpha)$ ($s(t)$ = Eingangssignalfunktion). Ferner sei $Y_L(\omega)$ das WIENER-Filter für beste Approximation eines linearen Operators L von $s(t)$ (z. B. Differentialquotient oder Integralfunktion). Dann besteht die folgende einfache Beziehung: $Y_L(\omega) = L_\alpha[Y(\omega, \alpha)]$, worin L_α den linearen Operator mit Bezug auf α bedeutet. Kallenbach.

6-603 Marvin Blum. *On the mean-square noise power of an optimum linear digital filter for correlated noise input.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-5**, 58—61, 1959, Nr. 2. (Juni.) (San Diego, Calif., Convair-Astronautics.) Vf. berechnet die Rauschleistung am Ausgang von optimalen, linearen Digital-Filtern. Als Eingangssignale werden betrachtet: (a) alle Polynome vom Grade n plus unkorreliertem Rauschen, (b) alle Polynome vom Grade n plus korreliertem Rauschen. Die Rauschleistung sei in beiden Fällen gleich. Zwei Klassen von Filtern werden untersucht: A) Lineare Digital-Filter mit kleinstem Fehlerquadrat, die optimal für die Eingangsfunktionen (a) sind, und B) lineare Digital-Filter mit kleinster Varianz, die für die Funktionen (b) am geeignetsten sind. Es werden die Kombinationen aA, bB und bA untersucht und folgende beiden Sätze abgeleitet: 1. die Rauschleistungen in den Fällen bB und bA werden asymptotisch gleich, wenn die Speicherfähigkeit der Filter beliebig groß wird; 2. die Ausgangsrauschleistung an beiden Filtern (Fälle aA und bB) ist proportional dem Wert der Spektraldichtefunktion des korrelierten Rauschens bei der Frequenz Null. Kallenbach.

6-604 William A. Janos. *Optimal filtering of periodic pulse-modulated time series.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-5**, 67—74, 1959, Nr. 2. (Juni.) (San Diego, Calif., Gen. Dynam. Corp., Convair-Astronautics Div.) Vf. studiert das Problem der Optimal-Filter für den Fall, daß die Eingangsfunktion mittels einer gleichförmig pulsierenden, periodischen Funktion in der Amplitude moduliert wird. Die Aufgabe wird durch konsequente Anwendung der bilateralen FOURIER-LAPLACE-Transformationen und Umkehrung der WIENER-HOPF-Gleichung gelöst. Es wird gezeigt, daß die Bewertungs-

funktion sich als Summe aus der WIENER-ZADEN-RAGAZZINI-Lösung für die unmodulierte Funktion und einer Reihe geeignet bewerteter δ -Funktions-Terme an den Endpunkten der Pulsintervalle darstellen läßt.
Kallenbach.

6-605 **J. Klapper and C. M. Harris.** *On the response and approximation of Gaussian filters.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. AU-7, 80—87, 1959, Nr. 3. (Mai/Juni.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Electron. Res. Labs.) Vff. untersuchen theoretisch und praktisch die Eigenschaften von GAUSS-Filtern. Diese Filter sind dadurch definiert, daß ihre Durchlaßkurve die Form einer GAUSSschen Fehlerkurve besitzt. Sie haben die Eigenschaft, daß der Ausschwingvorgang bei Anlegen eines Impulses eine GAUSS-Kurve als Einhüllende hat. Bei Einschalten einer Spannung (Sprungfunktion) geht die Ausgangsspannung ohne Überspringen und verhältnismäßig schnell in den Endwert über. Praktisch realisieren lassen sich die GAUSS-Tiefpaßfilter z. B. durch Hintereinanderschaltung einer Reihe von RC-Gliedern. Besser ist jedoch ein vom Vff. angegebenes Netzwerk mit fünf Stufen, das auf der Potenzreihen-Entwicklung der GAUSS-Kurve beruht und bis zu 45 dB Dämpfung mit der theoretischen Kurve übereinstimmende Werte liefert.
Kallenbach.

6-606 **A. Brodzinsky and A. C. Macpherson.** *Noise measurement of negative resistance amplifiers.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. I-8, 44—46, 1959, Nr. 2. (Sept.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Die Rauschzahl einer Verstärkerkette, die als Eingang einen Verstärker mit negativem Widerstand enthält, läßt sich nach der herkömmlichen Art nicht berechnen. Dieser Fall ist aber gerade interessant, wenn man einen „parametrischen“ Verstärker, der gerade wegen seiner Rauschfreiheit als Anfangsverstärker verwendet wird, in der Verstärkerkette hat. Um trotzdem mit den Größen wie Leistungsverstärkung, Rauschzahl usw. rechnen zu können, wurden von HAUS und ADLER bereits die Begriffe „austauschbare Leistung“, „austauschbare Verstärkung“ und „austauschbare Rauschzahl“ definiert. Der Messung sind aber Rauschzahlen von Verstärkern mit negativem Ausgangswiderstand nicht zugänglich, da bei der üblichen Methode des Ersatzes des Verstärkers durch einen Rauschgenerator die ganzen Anpassungsverhältnisse stark geändert werden. Denn ein Rauschgenerator hat einen positiven reellen Ausgangswiderstand. Hier wird dieser Schwierigkeit dadurch abgeholfen, daß dem Verstärker mit negativem Ausgangswiderstand ein Dämpfungsglied nachgeschaltet wird, das den negativen Ausgangswiderstand zumindest gerade kompensiert, so daß der Ausgangswiderstand des Systems Verstärker plus Dämpfungsglied positiv wird. Diese Kombination kann durch einen Rauschgenerator ersetzt werden, wobei die Zuhilfenahme des Dämpfungsgliedes nur rechnerisch berücksichtigt werden muß. Die einfachsten Abschwächer sind Reihenwiderstände und Parallelwiderstände, sowie (für höhere Frequenzen) Hohlkabel-Dämpfungsglieder.
Macek.

6-607 **H. E. D. Scovil and E. O. Schulz-DuBois.** *Three-level masers as heat engines.* Phys. Rev. Letters 2, 262—263, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Behandlung des Drei-Niveau-Masers auf Grund einer Analogie zur Wärmemaschine. Der entscheidende Unterschied zwischen beiden besteht darin, daß es sich im Falle des Masers um ein diskretes Energiespektrum handelt. Insbesondere wird gezeigt, daß der Grenzwirkungsgrad eines Drei-Niveau-Masers sich aus der CARNOT-Bedingung ergibt.
Kleinpoppen.

6-608 **S. Foner, L. R. Momo and A. Mayer.** *Multilevel pulsed-field maser for generation of high frequencies.* Phys. Rev. Letters 3, 36—38, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Es werden das Prinzip und die Charakteristika eines Multizustand-Impuls-Rubin-Masers angegeben und die magnetische Feldabhängigkeit der Spin-Gitter-Relaxationszeit diskutiert. Der Maser operierte erfolgreich bei einer Temperatur von 4,2°K als Oszillator mit den Frequenzen 12,61 kHz und 19,15 kHz bei einer Pumpfrequenz von 12,61 kHz.
Kleinpoppen.

6-609 **W. S. C. Chang, J. Cromack and A. E. Siegman.** *Cavity maser experiments using ruby at S band.* J. Electronics (1) 6, 508—526, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Stanford, Calif., Univ.) Ein Dreiniveau-Festkörpermaser wurde unter Verwendung von Rubin

auf Frequenzen bei 3000 MHz betrieben, wobei rechteckige TEM-Hohlraumresonatoren hoher Wirksamkeit verwendet wurden. Zwei verschiedene Arbeitspunkte in dem $\Theta = 10^\circ$ bis $\Theta = 30^\circ$ -Gebiet des Rubin-Spektrums ermöglichten Maserwirkung mit einer Pumpfrequenz bei 10500 MHz. Die erzielte Inversion hing vom genauen Arbeitspunkt empfindlich ab. Bei einem Arbeitspunkt von $\Theta = 90^\circ$ und einer Pumpfrequenz von 13500 MHz wurde eine Verstärkerbandbreite von besser als 50 MHz erzielt. Es erwies sich ebenfalls als möglich, den 1—4 oder $\Delta M = 3$ Übergang in diesem Arbeitspunkt zu pumpen, wodurch sich eine Verstärkung von 3000 MHz bei einer Pumpfrequenz von 23700 MHz ergab. Obgleich diese Arbeitsweise nicht völlig untersucht worden ist, ist sie möglicherweise instande, die Verstärkerbandbreite beträchtlich zu erhöhen. (Nach Zfg.) G. Becker.

6-610 A. Ashkin, W. H. Louisell and C. F. Quate. *Fast wave couplers for longitudinal beam parametric amplifiers*. J. Electronics (1) 7, 1—32, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Incorp.) Bei der Entwicklung von parametrischen Verstärkern vom Wanderwellentyp richtet sich das Interesse auf Methoden, wie man die schnelle Raumladungswelle allein ein- und auskoppeln könnte. Die Fähigkeit einer bestimmten Schaltung oder Anordnung, das Rauschen der schnellen Wellenform zu beseitigen und trotzdem das Signal der schnellen Wellenform zu verstärken, ermöglicht den Bau von Verstärkern mit sehr geringem Rauschen. Derartige Verstärker benötigen, wie ADLER und ASHKIN u. a. zeigten, sogenannte ideale Koppler für die schnelle Wellenform. Bei einem solchen Koppler wird die in den Kreis eingekoppelte Energie der schnellen Wellenform völlig auf den Elektronenstrahl übertragen. Eine schnelle Wellenform, welche der Elektronenstrahl am Eingang des Kopplers mitbringt, wird völlig ausgekoppelt. Eine im Strahl vorhandene langsame Wellenform geht dagegen durch den Koppler unverändert durch. Die hier behandelte Anordnung des Kopplers besteht aus einer Wendel bestimmter Länge, der sog. KOMPFFNERSchen „dip helix“ und einer Elektrodenanordnung vor und nach der KOMPFFNERSchen Wendel, welche beide einen Geschwindigkeitssprung der Elektronen bewirken. Die theoretische Behandlung des Problems führt auf eine Matrix, welche eine mathematische Analogie zur SCHRÖDINGERschen Gleichung der Quantenmechanik darstellt. Diese Analogie wird dazu benutzt, mögliche neuartige Lösungsmethoden vorzuschlagen. Zwei spezielle Fälle werden behandelt. Im dritten Anhang ist eine Anweisung zur Bemessung der KOMPFFNERSchen Koppel-Wendel gegeben, deren Größen nach den in der Hauptarbeit abgeleiteten Formeln zu wählen sind. Macek.

6-611 V. M. Kontorovich and A. M. Prokhorov. *Nonlinear effects of the interaction of resonance fields in the molecular generator and amplifier*. Soviet Phys.-JETP 6, 1100—1102, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 33, 1428—1430, 1957, Dez.) Beim molekularen Verstärker bzw. Oszillator mit drei Arbeitsniveaus wird zur Erzeugung „aktiver“ Moleküle ein Hilfsfeld benutzt. Die Moleküle stehen daher unter dem Einfluß zweier Resonanzfelder, wobei die den beiden Feldern entsprechenden Übergänge ein Niveau gemeinsam haben. Vfl. untersuchen den dadurch auftretenden Einfluß des Hilfsfeldes auf die Verstärker- und Oszillatoreigenschaften im Falle eines gasförmigen Systems von Molekülen. Sie finden, daß bei sehr intensivem Hilfsfeld der Verstärker- und Oszillatorbetrieb auf zwei Frequenzen erfolgen kann, welche von der Amplitude und Frequenz des Hilfsfeldes abhängen und symmetrisch zu der ungestörten Arbeitsfrequenz liegen. Happ.

6-612 K. W. H. Stevens and B. Josephson jr. *The coupling of a spin system to a cavity mode*. Proc. phys. Soc. Lond. 74, 561—575, 1959, Nr. 5 (Nr. 479). (1. Nov.) (Nottingham, Univ., Dep. Phys.) Wenn Spinsystem nicht klassisch beschreibbar wie oft im Fall eines Masers, müssen auch Hohlraumschwingungen quantenmechanisch behandelt werden. Verwendung früherer Überlegungen über Quantisierung des gedämpften harmonischen Oszillators. Aufstellung und exakte Lösung der SCHRÖDINGER-Gleichung des gekoppelten Systems. Bestimmung des Erwartungswertes M_z der z-Komponente des Gesamtspins S_z aus Reihenentwicklung der Lösung, exakt in geschlossener Form nur für

sehr kleine Gesamtspinquantenzahl S , näherungsweise für $M \approx S$, $M \approx -S$. Für $2S < 10^{18}$ durch Übergang des Spinsystems auf Hohlraumsschwingungen übertragene Energie so schnell dissipiert, daß im Spinsystem keine weiteren Übergänge induziert. Für $2S \geq 10^{20}$ ausreichende Kopplung, so daß erster Übergang weitere induziert. Für große Zeiten versagt benutzte mathematische Methode. Vermutlich allgemein zunächst exponentieller Abfall von M_z , anschließend gedämpfte Schwingungen.

G. Schumann.

6-613 **K. Kurokawa and J. Hamasaki.** *Mode theory of lossless periodically distributed parametric amplifiers.* Trans. Inst. Radio Engrs. N. Y. **MTT-7**, 360–365, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Chiba City, Japan, Univ. Tokyo, Inst. Industr. Sci.) Die theoretischen Ausführungen dieser Arbeit befassen sich mit periodisch belasteten parametrischen Verstärkern, bei denen variable Reaktanzen längs der Verstärkerleitung periodisch verteilt sind. Die erste Theorie wurde von SAITO aufgestellt, der zeigte, daß in einem verlustlosen parametrischen Verstärker, der mit variablen Kapazitäten periodisch belastet war, sich Wellen exponentiell ansteigender und abfallender Amplitude ausbilden und fortpflanzen. Es wird gezeigt, daß die theoretisch-mathematische Behandlung des Problems auf ein Eigenwertproblem führt. Der Operator $T\Theta$ ist das Produkt aus der Diagonalmatrix Θ , die die Phasenbezeichnungen der Pumpfrequenz angibt und der Matrix T , die sich aus dem Ersatzschaltbild des Verstärkers ergibt. Die Eigenwerte des Operators $T\Theta$ sind die „Moden“ des Verstärkers. Die Orthogonalitätseigenschaften dieser Moden werden hergeleitet. Als Anwendung der Theorie wird ein Ausdruck für den Leistungsgewinn des Verstärkers ermittelt.

H. Bayer.

6-614 **J. K. Pulfer.** *Application of a backward-wave amplifier to microwave autodyne reception.* Trans. Inst. Radio Engrs. N. Y. **MTT-7**, 356–359, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Def. II Sect.) Die Anwendung eines Carcinotrons als Mikrowellenempfänger von enger Bandbreite und hohem Gewinn wird beschrieben. Der Arbeitspunkt liegt etwas oberhalb des Schwingensatzes. Die Lage des empfangbaren engen Frequenzbandes ist elektronisch einstellbar. Die Empfindlichkeit liegt etwa 10–15 dB unter derjenigen eines guten Überlagerungsempfängers, da die Rauschenergie höher liegt. Es werden die theoretischen Bedingungen zur Herabdrückung des Rauschanteils genannt, so daß gleiche Empfindlichkeit wie beim Überlagerungsempfänger erzielt werden kann. Außerhalb des Empfangsbandes liegende Signale werden um mindestens 50 dB unterdrückt.

H. Bayer.

6-615 **W. Rotkiewicz.** *Über Messungen des Mikrophoneffektes in Rundfunkempfängern.* II. Internat. Koll. Hochsch. Elektrotech., Ilmenau, 1957, S. 180–182. (Wrocław, T. H.) Bei dieser Methode zur Messung des Mikrophoneffektes in Rundfunkempfängern wird der Lautsprecher durch einen NF-Generator gespeist und der durch die Lautsprecherschwingungen hervorgerufene Frequenzhub des HF-Oszillators gemessen.

Diestel.

6-616 **J. W. H. van Dijk.** *Supervision and control of television transmitters.* Philips Telecomm. Rev. **21**, 1–12, 1959, Nr. 1. (Aug.)

H. Ebert.

6-617 **H. Huber, A. M. Shroff et Monique Warnecke.** *Pompage de tubes électroniques à l'aide de la pompe à titane.* Vide, Paris **14**, 214–225, 1959, Nr. 82. (Juli./Aug.) Es wird die Evakuierung von Elektronenröhren (Carcinotron M und Hochleistungsmagnetrons) mit Hilfe einer Titan-Getterpumpe beschrieben. Die Sauggeschwindigkeiten der verwendeten Pumpe werden für verschiedene Gase angegeben. Restgasspektren nach Evakuierung mit der konventionellen Methode (rotierende Vorpumpe, Diffusionspumpe) und nach Evakuierung durch die Titan-Getterpumpe werden wiedergegeben. Es wird experimentell gezeigt, daß eine Evakuierung von Elektronenröhren mit einer Titan-Getterpumpe sowohl hinsichtlich der Evakuierungszeit als auch hinsichtlich des erreichten Endvakuums gegenüber der konventionellen Methode Vorteile bringt. Verschiedene Pumpenanordnungen werden diskutiert.

Drawin.

6-618 **V. D. Fedorchenko, B. N. Rutkevich and B. M. Cherny.** *Movement of electron in space-periodic magnetic field.* Sh. tech. Fis. **29**, 1212–1218, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Orig. russ.) Aus den Bewegungsgleichungen eines geladenen Teilchens im räumlich periodi-

schen Magnetfeld folgt, daß für $\omega_H/v_z = k \cdot 2\pi/L$ das Teilchen quer zur Bewegungsrichtung der Elektronen Schwingungen mit exponentiell ansteigenden Amplituden ausführt. In diesem Ausdruck bedeuten: ω_H die Zyklotronfrequenz, v_z die Längsgeschwindigkeit des Teilchens, L die räumliche Periode des Magnetfeldes und k eine ganze Zahl. Die theoretische Lösung wurde mit Hilfe eines Geschwindigkeitsanalysators experimentell geprüft. Zwischen dem Ende des Laufraumes und dem Auffänger einer Laufzeitröhre wurde eine Gitterblende eingesetzt, die gegen die Nachbarelektroden ein negatives Potential besitzt. Je kleiner die Längsenergie der Elektronen gegenüber der Quenergie ist, um so kleiner ist für ein bestimmtes Spannungsverhältnis an den Elektroden der Strom zum Auffänger. Die Messungen wurden für verschiedene Amplituden des räumlich periodischen Feldes bei einer festen Vormagnetisierungsfeldstärke H_0 durchgeführt.

Groß.

6-619 **T. S. Chen.** *Tuning and the equivalent circuit of multi-resonator magnetrons.* J. Electronics (1) **7**, 33—51, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Harrison, N. J., Radio Corp. Amer., Electron Tube Div.) Die Abstimmung eines Magnetrons in einem breiten Band ist Gegenstand dieser Arbeit. Für das Resonatorsystem eines Magnetrons vom „rising sun“-Typ wird ein Ersatzschaltbild gefunden, welches aus zwei Serien-Resonanzkreisen und einem Parallel-Resonanzkreis besteht. Speziell für ein Magnetron mit 18 Schwingräumen wird gezeigt, daß sich die Ersatzgrößen als Vielfache oder Teile zweier Elementargrößen L und C darstellen lassen. Die Bestimmung dieser Größen mit Hilfe einer abstimmbaren Hohlkabelleitung, die den Eingangsleitwert mißt, wird gezeigt. Zwischen Messung und einer Berechnung wird Übereinstimmung erzielt, wenn der Ersatzkreis benutzt wird, der die Abstimmeeigenschaften des Magnetrons wiedergibt. Die Abstimmung in einem breiten Band geschieht entweder mit einer Reihe verschiedener Hohlkabelleitungen oder mit einer Hohlkabelleitung, welche an die Röhre mit einer Irisblende angekoppelt ist. Die Arbeit enthält Formeln und Kurven über die Breitbandabstimmung von Magnetrons.

Macek.

6-620 **F. A. Benson.** *Characteristics and applications of photo-electric cells.* Trans. Illum. Engng Soc. **23**, 127—147, 1958, Nr. 3. (Sheffield, Univ.) V. Weidemann.

6-621 **Joshua Ladell and William Parrish.** *Determination of spectral contamination of X-ray tubes.* Philips Res. Rep. **14**, 401—420, 1959, Nr. 5. (Okt.) (Irvington-on-Hudson, N. Y., Philips Labs.) Qualitative und quantitative Analyse der Reinheit des von Röntgenröhren ausgesandten Röntgenstrahlspektrums mit Hilfe eines Standard-Diffraktometers mit xenongefülltem Proportionalzählrohr und eines Molybdänfolien-Analysators. Die Faktoren, welche die beobachtete spektrale Verteilung der emittierten Röntgenstrahlung beeinflussen, wie Höhe und zeitlicher Verlauf der Röhrenspannung, Auswahl des Analysators, der Einfluß der Luftschwächung, die Quantenausbeute des Zählrohrs usw., werden praktisch und theoretisch behandelt und die Korrekturfaktoren berechnet.

Klett.

X. Aufbau der Materie

6-622 **H. Gebauer.** *Über die Abhängigkeit der optimalen Kathodendicken von der Ordnungszahl des Kathodenmaterials und der Gammaenergie bei GM-Zählrohren.* Atomkernenergie **4**, 135—138, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Erlangen, Frieske & Hoepfner GmbH., Entwicklungslab.) Die Abhängigkeit der optimalen Kathodendicke von der Ordnungszahl (Z) des Kathodenmaterials und der einfallenden Gammaenergie (E , in MeV) kann durch die Beziehung $d_{\text{opt}} = 2,3 \cdot E^{1,22}/Z^{1,14}$ cm angenähert werden. Sie gilt im Gammaenergiebereich von 0,2 bis 5,0 MeV und gibt die Meßwerte mit einer Genauigkeit von $\pm 20\%$ wieder.

Martin.

6-623 **A. Astier.** *Expérience à la chambre de Wilson effectuée par le Laboratoire de Physique de l'Ecole Polytechnique auprès de l'accélérateur Saturne au C. E. N. de Saclay.* Onde élect. **39**, 630—632, 1959, Nr. 387. (Juni.)

Behnsch.

6-624 **P. Prugne, M. Marquet et M. Bougon.** *Cibles à hydrogène liquide.* Onde élect. **39**, 612—614, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Corpuscul. Haute Energie.)

6-625 **J. Meyer.** *Chambre à bulles à hydrogène de 3 litres.* Onde élect. **39**, 615—617, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Corpuscul. Haute Energie.)

6-626 **A. Rogozinski.** *Une chambre à bulles à propane de 16 litres.* Onde élect. **39**, 617 bis 620, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Corpuscul. Haute Energie.)

6-627 **A. Lagarrigue.** *La chambre à bulles à liquide lourd du Laboratoire de Physique de l'Ecole Polytechnique.* Onde élect. **39**, 621—622, 1959, Nr. 3. (Juni.)

6-628 **P. Prugne.** *Programme de construction de chambres à bulles à hydrogène du Service de Physique Corpusculaire à Haute Energie.* Onde élect. **39**, 623—626, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Corpuscul. Haute Energie.) Behusch.

6-629 **Brigitte Chemel.** *Sur l'interaction des mésons π négatifs de 300 MeV avec les noyaux de l'émulsion nucléaire.* C. R. Acad. Sci. Paris **249**, 1625—1627, 1959, Nr. 17. (28. Okt.) Die mittlere freie Weglänge bei der Wechselwirkung von π -Mesonen mit den Kernen der Kernemulsion beträgt $26,8 \pm 1,4$ cm. Der differentielle Wirkungsquerschnitt zeigt ein Minimum bei etwa 75° . Kaul.

6-630 **Klaus Einfeld.** *Die verzögerte Lichtemission von Szintillator-Substanzen im Mikrosekundenbereich.* Z. Naturf. **14a**, 966—971, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Göttingen, Univ., II. Phys. Inst.) Zur Messung der verzögerten Lichtemission im Bereich von 0,05 bis 400 μ sec wurden verschiedene Szintillatoren (flüssiger Szintillator, Plastik-Szintillator, Anthracen, NaJ(Tl) und CsJ(Tl)) durch periodisch wiederholte Röntgenimpulse (200 keV) von 0,05 μ sec Dauer angeregt. Der zeitliche Abfall der Lichtintensität wurde direkt mit einem Photomultiplier gemessen, der durch elektronische Schaltung nur für Zeitintervalle von 0,02 μ sec effektiv empfindlich war. Die Abklingkurven konnten in eine Summe von Exponentialfunktionen zerlegt werden, deren Abklingzeiten und relativen Lichtintensitäten bestimmt wurden. Im Gegensatz zu bisherigen Messungen scheint auch bei flüssigen Szintillatoren eine verzögerte Lichtemission vorhanden zu sein. Bei den festen Szintillatoren treten z. T. erhebliche Abweichungen von früheren Messungen auf.

O. Hoffmann.

6-631 **Paul Heinrich Heckmann.** *Richtungsabhängigkeit der Szintillations-Lichtausbeute von Anthracen beim Beschuß mit α -Strahlen.* Z. Phys. **157**, 139—148, 1959, Nr. 2. (19. Okt.) (Göttingen, Univ., II. Phys. Inst.) α -Strahlen von ^{210}Po (5,3 MeV) treffen auf frische Spaltflächen von Anthracenkristallen. Messung der Fluoreszenzausbeute mit Vervielfacher und Verstärker und Einkanaldiskriminator. Sie ist stark von dem Winkel zwischen Strahl und Fläche abhängig. Beispiel: Wenn die α -Teilchen parallel zur Nebenspaltebene eingeschossen werden, dann erreicht die Lichtausbeute bei Einschuß senkrecht zur Hauptspaltebene ein Maximum, bei Einschuß parallel zu dieser Ebene ein Minimum. Kontrollversuche zeigen, daß es sich nicht um Nebeneffekte, z. B. Oberflächenschichten handelt. Das Verhältnis der Extrema beträgt für die angegebene Orientierung 1,55; es wächst etwas an mit abnehmender α -Energie. Bei Einstrahlung von Elektronen (0,63 MeV, ^{137}Ba) tritt keine Richtungsabhängigkeit auf. — Gut verwendbare Gleichungen werden unter einfachen Annäherungen abgeleitet; allerdings müssen mehrere Parameter passend gewählt werden. Bandow.

6-632 **A. J. H. Boerboom, H. A. Tasman and H. Wachsmuth.** *Shape of the magnetic field between conical pole faces.* Z. Naturf. **14a**, 816—818, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Amsterdam, Netherl., Lab. Massaspectr.; München, T. H., Phys. Inst.) Als einfachste Ausführung inhomogener magnetischer Sektorfelder zur Ablenkung von Ionenstrahlen in Massenspektrometern können solche zwischen konischen Polschuhen benutzt werden. Es wird die magnetische Feldstärke für diesen Fall berechnet. Die Ergebnisse werden als Reihenentwicklung in den Koordinaten um die Mittelbahn und in dem Polschuhabstand am Ort der Mittelbahn dargestellt. Die Entwicklungskoeffizienten werden mit denen in

Beziehung gesetzt, die für radial gekrümmte Polschuhe von TASMAN und BOERBOOM (H. A. TASMAN u. A. J. H. BOERBOOM, Ber. **38**, 2086, 1959) gefunden worden sind.

Wachsmuth.

6-633 H. Wachsmuth, A. J. H. Boerboom and H. A. Tasman. *Calculation of the ion optical properties of inhomogeneous magnetic sector fields. Part 2. The second order aberrations outside the median plane.* Z. Naturf. **14a**, 818—822, 1959, Nr. 9. (Sept.) (München, T. H., Phys. Inst.; Amsterdam, Holl., F. O. M. Lab. Massaspectr.) Für radial inhomogene rotationssymmetrische magnetische Sektorfelder werden die Koeffizienten der radialen Bildfehler 2. Ordnung berechnet, die von Ionenstrahlen außerhalb der Mittelbahnebene herrühren (proportional α_z^2 , δ^2 , $\alpha_z\delta$, wobei α_z den axialen Öffnungswinkel des Ionenstrahlbündels und δ den Abstand eines Gegenstandspunktes von der Mittelbahnebene bedeutet), aber in der Mittelbahnebene auftreten. Es wird der Fall gerader Magnetfeldgrenzen und senkrechten Ein- und Austritts des Hauptstrahls behandelt. Der Einfluß der Streufelder wird vernachlässigt.

Wachsmuth.

6-634 H. A. Tasman, A. J. H. Boerboom and H. Wachsmuth. *Calculation of the ion optical properties of inhomogeneous magnetic sector fields. Part 3. Oblique incidence and exit at curved boundaries.* Z. Naturf. **14a**, 822—827, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Amsterdam, Holl., F. O. M. Lab. Massaspectr.; München, T. H., Phys. Inst.) Es werden die radialen Bildfehler 2. Ordnung von rotationssymmetrischen inhomogenen magnetischen Sektorfeldern (vorst. Ref.) auf den allgemeineren Fall gekrümmter Feldgrenzen und schrägen Ein- und Austritts des Hauptstrahls erweitert. Der Einfluß der Streufelder auf die axiale Fokussierung im Fall schräger Feldgrenzen wird berücksichtigt. Für symmetrischen Strahlengang werden Bild- und Gegenstandsweite, die Massendispersion und der Öffnungsfehler radialer Herkunft (letzterer für senkrechten Ein- und Austritt) angegeben. Es zeigt sich, daß der Öffnungsfehler durch geeignete Krümmung der Feldgrenzen zu Null gemacht werden kann.

Wachsmuth.

6-635 H. Liebl und H. Ewald. *Stigmatisch abbildende bildfehlerfreie Massenspektrometer.* Z. Naturf. **14a**, 842—843, 1959, Nr. 9. (Sept.) (München, T. H., Phys. Inst.) Es werden die Daten zweier doppelfokussierender Massenspektrometer mit Toroidkondensatoren und homogenen Magnetfeldern angegeben, die stigmatisch abbilden und ein radiales Zwischenbild erzeugen. Die Achsenpunktabbildung erfolgt radial bildfehlerfrei. Ferner haben Richtungs- und Energiefokussierungskurve im Doppelfokussierungspunkt gleiche Neigung und Krümmung. Es wird die Gleichung für den radialen Öffnungsfehler axialer Herkunft und die Formel zur Berechnung der axialen Krümmungsradien der Toroidkondensatorelektroden angegeben.

Wachsmuth.

6-636 H. Liebl. *Teilchenspektrographen hoher Lichtstärke, Dispersion und Auflösung.* Z. Naturf. **14a**, 843—844, 1959, Nr. 9. (Sept.) (München, T. H., Phys. Inst.) Es werden die Abbildungsgrößen toroidaler elektrischer und radial inhomogener magnetischer Sektorfelder zusammengestellt und die Zusammenhänge zwischen radialer und axialer Linsenwirkung bei Variation der Feldinhomogenitäten kennzeichnenden Feldindizes untersucht. Diese Feldindizes bestimmen aber wesentlich die Größe von Dispersion und Auflösungsvermögen der Ablenkfelder (s. TASMAN und BOERBOOM und EWALD, LIEBL und SAUERMAN, Ber. **38**, 2086, 1959). Es zeigt sich: Richtet man die Abbildung so ein, daß der Strahlengang kein radiales, aber ein axiales Zwischenbild aufweist, also die axiale Brechkraft wesentlich stärker als die radiale ist, so nehmen die Feldindizes Werte an, die große Dispersion und Auflösung ergeben. Andererseits wird durch die stigmatische Abbildung hohe Lichtstärke erreicht. Als Anwendungsbeispiel wird ein Toroidkondensator angegeben, der bei symmetrischem Strahlengang in der Mitte ein axiales Zwischenbild aufweist.

Wachsmuth.

6-637 H. Wachsmuth, H. Liebl und H. Ewald. *Doppelfokussierende bildfehlerfreie Massenspektrometer mit besonders hoher Auflösung und Dispersion.* Z. Naturf. **14a**, 844—846, 1959, Nr. 9. (Sept.) (München, T. H., Phys. Inst.) Es werden die Ergebnisse der Berechnungen von Massenspektrometern angegeben, die nach dem in der vorangehenden Arbeit (s. vorst. Ref.) dargelegten Abbildungsprinzip unter Verwendung von Toroidkondensator und magnetischem Sektorfeld zwischen konischen Polschuhen arbeiten. Die

Abbildung eines Achsenpunktes erfolgt in 2. Ordnung radial bildfehlerfrei. Richtungs- und Energiefokussierungskurve haben im Doppelfokussierungspunkt gleiche Neigung. Für den Fall radial inhomogener Magnetfelder wird die Gleichung für den radialen Öffnungsfehler axialer Herkunft für Tandemsysteme und die Bedingungsgleichung für gleiche Neigung von Richtungs- und Energiefokussierungskurve dargestellt.

Wachsmuth.

6-638 **H. Liebl und H. Wachsmuth.** *Einseitige Erdung des Ablenk Kondensators in Massenspektrographen.* Z. Naturf. **14a**, 846—847, 1959, Nr. 9. (Sept.) (München, T. H., Phys. Inst.) Bei einseitiger Erdung des Ablenk Kondensators in Massenspektrometern sind folgende Tatsachen zu berücksichtigen: 1. Da die Ionen die Mittelbahn auf einem Potential $U_m \pm 0$ durchlaufen, haben sie innerhalb und außerhalb des Kondensators verschiedene relative Geschwindigkeitsdifferenzen. Damit ändert sich auch der Geschwindigkeitsdispersionskoeffizient und die Geschwindigkeitsfokussierungsbedingung für doppelfokussierende Tandemsysteme. Die Zusammenhänge werden angegeben. 2. Bei geerdeter Streufeldblende wird das Streufeld des Kondensators stark verzerrt. Das läßt sich dadurch beheben, daß man die Streufeldblende auf das Potential der Mittelbahn U_m legt und eine geerdete Blende davor setzt. 3. Das Potential der Mittelbahn weicht bis zu 3% von der halben Ablenkspannung ab.

Wachsmuth.

6-639 **E. Fischer.** *Die dreidimensionale Stabilisierung von Ladungsträgern in einem Vierpolfeld.* Z. Phys. **156**, 1—26, 1959, Nr. 1. (24. Aug.) (Bonn, Univ., Phys. Inst.) Im Hinblick auf mögliche Anwendungen werden die Leistungsgrenzen einer neuen Versuchsanordnung zur 3-dimensionalen Stabilisierung von Ionen in einem hochfrequenten Vierpolfeld in Hinsicht auf Massenauflösungsvermögen, geringsten nachweisbaren Partialdruck, maximale Ionendichte und Lebensdauer der Ionen untersucht. In einer knappen theoretischen Behandlung werden die Bewegungsgleichungen (MATHIEUSche Differentialgleichungen) angegeben. Durch deren Lösung werden Stabilitätsbereiche gefunden, in denen geladene Teilchen bez. aller drei Dimensionen masseselektiv stabilisiert werden. Der Einfluß einer Raumladung und der Überlagerung eines Magnetfeldes wird untersucht. Für die Apparatur wurde ein Feldradius von 2 cm und eine Vierpolfrequenz von 500 kHz gewählt; mit HF-Amplituden bis 1000 V können Ionen bis zur Massenzahl 100 stabilisiert werden. Sie werden nachgewiesen mit Hilfe einer Resonanzmethode über die Dämpfung eines Schwingkreises mit der Frequenz 150 kHz. Als bestes Auflösungsvermögen wurde gefunden: $m/\Delta m = 85$, als längste mittlere Lebensdauer der Ionen 15 ms, als maximale Ionendichte für Stickstoff $2 \cdot 10^6$, für Krypton $4 \cdot 10^6$ Ionen/cm³, als geringster nachweisbarer Partialdruck $1,8 \cdot 10^{-8}$ T.

Wachsmuth.

6-640 **Karl Weinhardt.** *Über die Stabilität photoelektrischer Magnetstromregler.* Z. angew. Phys. **11**, 403—407, 1959, Nr. 10. (Okt.) (München, Max-Planck-Inst. Phys. Astrophys.) Für einen MATTAUCH-HERZOGschen Massenspektrographen sollte ein photoelektrischer Magnetstromregler gebaut werden, der Magnetstromabweichungen für mehrere Stunden unter 10^{-5} hält. Dazu wurde der Frequenzgang und die Stabilitätsbedingung des Reglers untersucht und in einer Form dargestellt, die den Einfluß sog. Integrier- und Differenzglieder auf die Stabilität in einfacher Weise zu diskutieren gestattet. Die theoretischen Überlegungen konnten experimentell verifiziert werden. Durch Verwendung eines Integriergliedes wurde eine günstige kritische Regelverstärkung und für kurze Zeitintervalle eine Regelgenauigkeit von etwa 10^{-6} , für größere Zeiten bei konstanter Raumtemperatur eine von 10^{-5} erreicht.

Wachsmuth.

6-641 **M. C. Steele, L. Pensak and R. D. Gold.** *Pulse amplification using impact ionization in germanium.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 1109—1117, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Princeton, N. J., RCA Labs.)

Behnsch.

6-642 **Jesse W. M. DuMond.** *Gamma-ray spectroscopy by direct crystal diffraction.* Annu. Rev. nucl. Sci. **8**, 1958, S. 163—180. (Pasadena, Calif., Inst. Technol.)

V. Weidemann.

6-643 **W. Gentner und J. Zähringer.** *Kalium-Argon-Alter einiger Tektite.* Z. Naturf. **14a**, 686—687, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Heidelberg, Max-Planck-Inst. Kernphys.) Um das

Alter von Tektiten zu erhalten, wurden die Proben auf 1600°C erhitzt und der Argon-Gehalt und seine Isotopenzusammensetzung in den entweichenden Gasen mit einem Massenspektrometer bestimmt. Aus dem Gehalt an A40 und an Kalium ergab sich für Billitonite, Indochinite und Australite ein Alter von $0,53-0,58 \cdot 10^6$ Jahren, für Moldavite ein Alter von $8,5 \cdot 10^6$ Jahren. Diese Werte werden mit den Angaben anderer Autoren und mit dem geologischen Alter der Formationen, in denen die Tektite gefunden wurden, verglichen.

Willkomm.

6-644 **L. T. Aldrich** and **G. W. Wetherill**. *Geochronology by radioactive decay*. Annu. Rev. nucl. Sci. 8, 1958, S. 257—298. (Washington, D. C., Carnegie Instn. Dep. Terrestrial Magnetism.)

6-645 **David L. Judd**. *Conceptual advances in accelerators*. Annu. Rev. nucl. Sci. 8, 1958, S. 181—216. (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) V. Weidemann.

6-646 **R. Levy-Mandel, R. Maillet et S. D. Winter**. *Le synchrotron à protons „Saturne“*. Introduction. Onde élect. 39, 428—444, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N.)

6-647 **G. Bronea, H. Bruck, G. Gendreau, J. Hamelin, G. Neyret, J. Parain et M. Salvat**. *Conception de l'aimant de Saturne*. Onde élect. 39, 445—449, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Sect. Opt. Corpuscul. Serv. Phys. Appl.)

6-648 **G. Bronea, H. Bruck, J. Hamelin, G. Neyret et J. Parain**. *Étude et contrôle magnétiques du synchrotron Saturne*. Onde élect. 39, 463—472, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Sect. Opt. Corpuscul. Serv. Phys. Appl.)

6-649 **G. Bronea, H. Bruck, G. Gendreau et M. Salvat**. *Étude de l'injection dans Saturne*. Onde élect. 39, 492—505, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Sect. Opt. Corpuscul., Serv. Phys. Appl.)

6-650 **H. Bruck, G. Gendreau et M. Salvat**. *Système optique guidant le faisceau du Van de Graaff dans la chambre du synchrotron*. Onde élect. 39, 505—511, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Sect. Opt. Corpuscul., Serv. Phys. Appl.)

6-651 **G. Armand et J. Lutz**. *Étude de construction, fabrication et montage de l'électro-aimant de Saturne*. Onde élect. 39, 450—462, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Appl.)

6-652 **G. Armand, R. le Quinio et F. Prevot**. *La chambre à vide du synchrotron de Saclay*. Onde élect. 39, 512—522, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Appl.)

6-653 **A. Chonez, A. Gabet, E. Labois, P. Lerond, G. Rastoix et J. Taillet**. *Les appareils de mesures magnétiques utilisés pendant la construction du synchrotron de Saclay*. Onde élect. 39, 473—478, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Appl.)

6-654 **R. Belna, P. Debraine, P. Ricateau et R. Klein**. *Alimentation de l'électro-aimant de Saturne*. Onde élect. 39, 479—486, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Appl.)

6-655 **R. Vienet**. *L'injecteur de Saturne*. Onde élect. 39, 487—492, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Appl.)

6-656 **J. Taillet**. *Le dispositif accélérateur de Saturne*. Onde élect. 39, 523—525, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Appl.)

6-657 **M. Dagai, J. Lecomte et G. Rastoix**. *Déclenchement magnétique de l'intégrateur de Saturne*. Onde élect. 39, 526—529, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Appl.)

6-658 **J. Lecomte, R. J. le Gardeur et J. Taillet**. *La cavité accélératrice de Saturne*. Onde élect. 39, 543—555, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Appl.) Behnsch.

- 6-659 **A. Gabet et J. Martin.** *Chaîne de calcul analogique destinée à la commande du maître-oscillateur de Saturne.* Onde élect. **39**, 530—536, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Appl.)
- 6-660 **B. Chiron et R. Schoen.** *Le maître-oscillateur de Saturne.* Onde élect. **39**, 537—542, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Paris, Soc. Lignes Télégraph. Téléph.; Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Appl.)
- 6-661 **G. Delyon, G. Gomez, Y. Leserocel et A. Pierrot.** *Circuit magnétique en ferrite pour la cavité du synchrotron.* Onde élect. **39**, 556—560, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Conflans-Sainte-Honorine, Seine-&-Oise, Soc. Lignes Télégraph. Téléph.)
- 6-662 **V. Glaude, B. Levy et G. Leproux.** *L'amplificateur haute-fréquence du dispositif accélérateur de Saturne.* Onde élect. **39**, 560—563, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Dép. Electron.)
- 6-663 **V. Goursky et P. Gutmann.** *Amplificateur de courant continu de 400 ampères à transistors.* Onde élect. **39**, 564—567, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Dép. Electron.)
- 6-664 **P. Debraine, R. Segalas et R. Locque.** *Commandes et contrôles de Saturne.* Onde élect. **39**, 568—574, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Appl., Soc. Elect. MORS.)
- 6-665 **R. Charbonnier, P. Debraine, G. Rastoix et R. Segalas.** *Le cadencement de Saturne.* Onde élect. **39**, 575—581, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Appl.)
- 6-666 **J. C. Marchais, M. Y. Romain et G. Rommel.** *La détection du faisceau de Saturne.* Onde élect. **39**, 582—587, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Appl.)
- 6-667 **Y. Duvaux, F. Dubois, P. Stickel et F. Penet.** *Les murs de protection du synchrotron Saturne.* Onde élect. **39**, 588—591, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Dep. Syn. Saturne.)
- 6-668 **P. Candes, H. Joffre et A. Stirling.** *Contrôle des radiations auprès de l'accélérateur Saturne.* Onde élect. **39**, 591—595, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Contr. Rad. Génie Radioactif.)
- 6-669 **R. Vinard et M. de Lamotte.** *Fondation du synchrotron Saturne à Saclay.* Onde élect. **39**, 596—602, 1959, Nr. 387. (Juni.)
- 6-670 **A. Berthelot.** *L'expérimentation auprès de Saturne.* Onde élect. **39**, 603—604, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Corpuscul. Haute Energie.)
- 6-671 **B. Tsai et H. Desportes.** *Electro-aimants pour l'utilisation de Saturne.* Onde élect. **39**, 605—607, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Corpuscul. Haute Energie.)
- 6-672 **P. Stickel et R. Gouiran.** *Les alimentations en courant continu et en eau de réfrigération des aimants d'expérimentation et des bobines des grands appareils de physique.* Onde élect. **39**, 608—611, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Dep. Syn. Saturne.)
- 6-673 **J.-C. Brisson, J.-F. Detoeuf, P. Falk-Vairant, B. Thevenet, G. Valladas et L. van Rossum.** *Equipement du Groupe d'Electronique du Service de Physique Corpusculaire à Haute Energie du Centre d'Etudes Nucléaires de Saclay.* Onde élect. **39**, 626—630, 1959, Nr. 387. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Corpuscul. Haute Energie.)

Behnisch.

- 6-674 **K. O. Thielheim.** *Zur Berechnung der Vermehrung schneller Neutronen in dicken Brennstoffelementen.* Atomkernenergie **4**, 429—437, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Kiel, Univ., Inst. Reine u. Angew. Kernphys.) Der Schnellsplattfaktor ε wird unter Berücksichtigung

von 1. der Veränderung der Neutronenstoß-Wahrscheinlichkeit bei der von einem schnellen Primärneutron ausgelösten Kettenreaktion und 2. des Energieverlustes durch inelastische Streuung berechnet. — Es ergibt sich das Verhalten von ϵ in (im Vergleich zur mittleren freien Weglänge) dicken, unterkritischen Brennstoffelementen: $\epsilon = 1 + \sum_n \omega_n \cdot \gamma_n$, wo ω_n die Wahrscheinlichkeit der n -ten Folgereaktion bei gegebener Geometrie und γ_n die Anzahl der dabei erzeugten Neutronen pro schnelles Primärneutron in einem unendlichen Körper von gegebener Zusammensetzung ist. — Die ω_n werden für ebene Platten bzw. Kugeln numerisch berechnet. Es ergeben sich bei Berücksichtigung von (2) um ca. 5% kleinere Werte für ϵ . Hiesinger.

6-675 **Eberhard Kern.** *Neutronentemperatur eines aus kleinen Bereichen verschiedener Temperatur zusammengesetzten Moderators.* Nukleonik 1, 286—290, 1959, Nr. 8. (Okt.) (Mannheim, Arbeitsgemeinschaft BBC-Krupp.) Der Moderator des BBC-Krupp Hochtemperaturreaktors hat folgende Eigenschaften: Er ist aus zahlreichen Bereichen verschiedener Materialtemperatur zusammengesetzt ($T_1 = 1200^\circ\text{C}$, $T_2 = 675^\circ\text{C}$, $T_3 = 525^\circ\text{C}$). Die Bereichsdurchmesser sind kleiner oder gleich der freien Weglänge der Neutronen. Bezüglich ihrer Temperatur sind die Bereiche annähernd homogen vermischt. Für einen derartigen Moderator wird theoretisch eine Neutronentemperatur abgeleitet bzw. definiert. Sie stellt den Mittelwert aus den Materialtemperaturen dar. Bei der Mittelwertbildung werden die Wurzeln aus den Materialtemperaturen addiert. Die Berechnung der Neutronentemperatur erfolgt sowohl für den Fall eines 1/V Absorbers als auch für den Fall eines Nicht-1/V Absorbers. W. Kunz.

6-676 **A. Kirchenmayer.** *Die Nachbildung der stationären Flußverteilung eines Reaktors am Analogrechner.* Nukleonik 1, 290—295, 1959, Nr. 8. (Okt.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.) Theoretisch wird nachgewiesen, daß es unter Anwendung des Differenzenverfahrens mit einem Analogrechner möglich ist, sowohl das räumlich-zeitliche als auch das stationäre Verhalten eines Reaktors nachzubilden. Es wird eine Schaltung angegeben, mit der man durch Verwendung der im Analogrechner vorhandenen Elemente die Größe eines Reaktorparameters, z. B. k_∞ auf den Eigenwert einstellt, für den ein stationärer Zustand existiert. Die Variation der räumlich veränderlichen Gruppenkonstanten ist leicht zu berücksichtigen und deren Einflüsse sind direkt ablesbar. Die erreichbare Genauigkeit wird diskutiert. W. Kunz.

6-677 **A. Ziegler.** *Über eine Methode zur experimentellen Bestimmung der Flußwölbung einer heterogenen Reaktorstruktur.* Nukleonik 1, 295—305, 1959, Nr. 8. (Okt.) (Erlangen, Siemens-Schuckertwerke AG., Abt. Reaktor-Entwickl.) Es wird eine Meßmethode diskutiert, die es ermöglichen sollte, mit dem Argonaut-Reaktor die Flußwölbung B^2 einer heterogenen Reaktorstruktur an einem relativ kleinen Teilvolumen, welches der Größe der zentralen Zone des Argonaut entspricht, zu messen. Dazu wird ein Verfahren angegeben, das Neutronenspektrum zu justieren und die Flußdichteverteilung derjenigen des zu untersuchenden Reaktors anzugleichen. Durch das Verwenden rotierender und vertauschbarer Sonden werden systematische Fehler ausgeschaltet. Die so gemessenen B^2 -Werte müßten genauer sein als die theoretisch berechneten Werte. Eine noch größere experimentelle Genauigkeit kann durch Vergleiche mit einer homogenen Lösung erreicht werden, die Uranylsulfat mit einer bestimmten Anreicherung und einem zusätzlichen Absorber in einer so abgestimmten Konzentration enthält, daß ein unmittelbarer Vergleich beider Systeme möglich ist. W. Kunz.

6-678 **V. K. Zavoiskii, V. N. Vorobiev and R. K. Serdiuk.** *The density of steam-water mixtures formed during rapid reductions in pressure.* J. nuclear Energy 9, 183—185, 1959, Nr. 1/4. (Juni.)

6-679 **V. V. Orlov.** *Screening of fuel elements at neutron absorption resonances in a close-packed lattice.* J. nuclear Energy 9, 281—292, 1959, Nr. 1/4. (Juni.)

6-680 **D. M. Ziv and I. A. Efros.** *The effect of alpha-activity on the corrosion rates of platinum and zirconium in HBr.* J. nuclear Energy 9, 189—190, 1959, Nr. 1/4. (Juni.) V. Weidemann.

- 6-681 **S. S. Kutateladze, V. M. Borishanskii and I. I. Novikov.** *Heat transfer in liquid metals.* J. nuclear Energy **9**, 214—229, 1959, Nr. 1/4. (Juni.)
- 6-682 **J.-C. Patin.** *Régulations de la récupération thermique d'énergie en centrales nucléaires.* Mes. Contrôle industr. **24**, 465—472, 1959, Nr. 265. (Juni.)
- 6-683 **Giorgio Gandusio and Stefano Polezzo.** *Misure e controlli nelle ricerche termonucleari.* Strumentazione **6**, 457—470, 1958, Nr. 12. (Dez.) (San Donato Milanese, Lab. Ricerca Sci. Tecnica E. N. I.)
V. Weidemann.
- 6-684 **M. D. Gabovich.** *Utilizing the action of a magnetic field on the penetrating plasma when obtaining intense ionic beams.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 693—695, 1958, Nr. 5. (Orig. russ.)
H. Ebert.
- 6-685 **J. Carson Mark.** *The detection of nuclear explosions.* Nucleonics **17**, 1959, Nr. 8, (Aug.) S. 64—73. (Los Alamos, N. M., Sci. Lab.)
V. Weidemann.
- 6-686 **E. E. Salpeter.** *Some atomic effects of an electronic electric dipole moment.* Phys. Rev. (2) **112**, 1642—1648, 1958, Nr. 5. (1. Dez.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Newman Lab. Nucl. Stud.) Vf. führt in der DIRAC-Gleichung für ein Elektron eine paritätsverletzende Störung ein, die physikalisch hervorgerufen sein soll durch die Existenz eines permanenten elektrischen Dipolmomentes parallel zum Elektronenspin. Numerische Auswirkungen dieser Störung werden beim Wasserstoffatom und Positronium betrachtet. Aus dem Vergleich zwischen den vorliegenden Experimenten und den zugehörigen quantenelektrodynamischen Vorausberechnungen folgen obere Grenzen für das elektrische Dipolmoment des Elektrons (ausgedrückt in Einheiten der COMPTON-Wellenlänge, Faktor ξ , multipliziert mit der Einheitsladung): aus der LAMB-Shift $\xi < 0,004$, aus der Lebensdauer des $2s$ -Zustandes des Wasserstoffatoms $\xi < 0,03$, aus der Abwesenheit des $K \rightarrow L_1$ -Röntgenüberganges in schwersten Atomen $\xi < 0,005$ und aus dem Wert der Hyperfeinstruktur-Aufspaltung des Positronium-Grundzustandes $\xi < 0,02$.
Kleinpoppen.
- 6-687 **C. R. Hatcher and W. E. Millett.** *Quenching of positronium lifetimes by molecular iodine.* Phys. Rev. (2) **112**, 1924—1926, 1958, Nr. 6. (15. Dez.) (Austin, Tex., Univ.) Messungen der mittleren Lebensdauer der τ_2 -Komponente für den Zerfall in Jod-Heptan-Lösungen ergaben einen Wert von 10^{-17} cm^2 für den Wirkungsquerschnitt für die ^3S -Positronium-Vernichtung. Die Abhängigkeit der Komponente τ_2 als Funktion der Jod-Konzentration ist graphisch aufgetragen. Die Deutung des Quench-Prozesses im Gegenwart des Jods geschieht in der Weise, daß die „Pick-up“-Vernichtung durch das Jod vergrößert sein soll.
Kleinpoppen.
- 6-688 **A. I. Alekseev.** *Two-photon annihilation of positronium in the P-state.* Soviet Phys.-JETP **7**, 826—830, 1958, Nr. 5. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 1195—1201, 1958, Mai.) (Moscow, Engng Phys. Inst.) In dieser Arbeit wird ein relativistisch invarianter Ausdruck für die Wahrscheinlichkeitsamplitude der Zwei-Photonen-Vernichtung des Positrons durch Aufsummierung einer unendlichen Anzahl von Diagrammen einer bestimmten besonderen Klasse hergeleitet. Bei der Berechnung sind in diesem Falle keine Strahlungskorrekturen berücksichtigt worden. Es wurde die nichtrelativistische Grenze der Zwei-Photonen-Vernichtung des Positrons in dem S- und P-Zustand hergeleitet. Ferner wurden die Auswahlregeln für diese Prozesse bestimmt.
Allkofer.
- 6-689 **M. Lévy.** *On the validity of the exponential law for the decay of an unstable particle.* Nuovo Cim. (10) **14**, 612—624, 1959, Nr. 3. (1. Nov.) (Paris, Univ., École Norm. Sup.) Mit Hilfe des LEE-Modells wird für instabile Teilchen die Abweichung vom exponentiellen Zerfallsgesetz diskutiert. Als Folge der Hermitizität des HAMILTON-Operators H sowie der Forderung nach nur positiven Eigenwerten von H tritt ein von der Exponentialform abweichendes und vom Produktionsprozeß des Teilchens abhängendes Zerfallsgesetz auf. Es wird gezeigt, daß sich das Zerfallsgesetz als Summe aus einem Exponentialterm und einem Zusatzterm schreiben läßt, wobei nur letzterer vom Produktionsprozeß abhängt und durch passende Wahl des Anfangszustandes $0 > \dots$ durch Reihen-

entwicklung nach Eigenfunktionen des HAMILTON-Operators — beliebig kleinzumachen ist (allerdings nie exakt verschwindet). Eine mögliche Verallgemeinerung des Zerfallsgesetzes wird im Rahmen einer relativistischen feldtheoretischen Beschreibung kurz diskutiert. Eine experimentelle Bestimmung der Zusatzterme ist wegen ihrer Abhängigkeit vom Erzeugungsprozeß der Teilchen sehr schwierig.

Brunner.

6-690 E. I. Dolinskii. *On a method for determining the parity of strange particles.* Soviet Phys.-JETP 8, 902—903, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. Moscow 35, 1293—1294, 1958, Nov.) (Moscow, State Univ.) Es wird ein Experiment diskutiert, durch das die relative Parität von K-Mesonen und Hyperonen bestimmt werden kann.

D. Schulz.

6-691 Saul Barshay. *Hyperon-antihyperon production in nucleon-antinucleon collisions and the relative Σ - Λ parity.* Phys. Rev. (2) 113, 349—351, 1959, Nr. 1. (1. Jan.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Neben dem Problem der großen Vernichtungsquerschnitte der Antinukleonen ist die Frage nach den folgenden Reaktionen, wobei Hyperonen-Antihyperonen-Zustände erzeugt werden, von besonderem Interesse: $\bar{p} + n \rightarrow \Sigma^- + \bar{\Lambda}$ oder $\bar{\Sigma}^+ + \Lambda$, $\bar{n} + p \rightarrow \Sigma^+ + \bar{\Lambda}$ oder $\bar{\Sigma}^- + \Lambda$, $\bar{p} + p \rightarrow \Lambda + \bar{\Lambda}$, $p + p \rightarrow \Sigma^0 + \bar{\Lambda}$ oder $\bar{\Sigma}^0 + \Lambda$. Vf. behandelt nun theoretisch das Problem, daß die Σ - Λ (oder $\bar{\Sigma}$ - Λ)-Zustände bei der letzten der aufgezählten Reaktionen nützlich zur Bestimmung (hierbei soll der Prozeß nahe der Schwellenenergie von etwa 950 MeV vor sich gehen) der relativen Σ - Λ -Parität verwendet werden können. Die Reaktionsrate und die Polarisierung der entstehenden Baryonen werden in Termen von drei Amplituden berechnet, die die Übergangsoperatoren in den zwei Fällen gerader und ungerader relativer Σ - Λ -Parität charakterisieren. In Termen dieser Amplituden wird eine Korrektionsfunktion für jede relative Parität angegeben. Die Korrelationsfunktion enthält die Winkelkorrelation zwischen den Impulsen der im Anschluß an den Zerfall der Hyperonen und Anti-Hyperonen entstehenden Pionen und den Erzeugungsprozeß-Vektoren. Die Möglichkeit der Durchführung der entsprechenden Experimente wird diskutiert.

Kleinpöppen.

6-692 Saul Barshay. *Low-type integral equations for the absorption and production of K mesons.* Nuclear Phys. 13, 435—446, 1959, Nr. 3. (Nov.) (Copenhagen, Univ., Inst. Theor. Phys.) Die Integralgleichungen vom Low-Typ (Phys. Rev. 97, 1392, 1955) für approximiert Übergangsamplituden, die die Prozesse $K + N \rightarrow \pi + Y$ und $\pi + N \rightarrow K + Y$ beschreiben, werden besprochen. Es bedeuten N = Nukleon und Y = Λ - oder Σ -Hyperon. Die Zerlegung der Gleichungen bezüglich des Isobarenspins und der Winkelmomente wird abgeleitet. Die Ergebnisse der Integralgleichungen für verschiedene Amplituden werden in nichtrelativistischer Näherung für die Wechselwirkungsoperatoren besprochen. Bezüglich der noch unbekannten relativen Paritäten, der Kopplungskräfte und der Streueigenschaften fremder Teilchen, werden gewisse Annahmen gemacht, um vorläufig die Feldgleichungen als Modell zur Korrelation gewisser Merkmale der gegenwärtigen experimentellen Daten bei der Absorption von K-Mesonen mit geringer Energie durch Protonen zu verwenden.

Messerschmidt.

6-693 W. B. Teutsch and E. C. G. Sudarshan. *Decay of the cascade particles.* Phys. Rev. (2) 114, 1148—1149, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (Medford, Mass., Univ.; Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Es wird untersucht, welche theoretischen Folgerungen man aus möglichen experimentellen Ergebnissen über den Zerfall von Ξ^0 - und Ξ^- -Teilchen ziehen kann. Unter anderem werden Korrelationsmessungen angegeben, die die große Asymmetrie des Λ -Zerfalls ausnutzen, um den Ξ -Zerfall zu analysieren. Der Zusammenhang mit der allgemeinen Theorie schwacher Wechselwirkungen (die strangeness bleibt beim Ξ -Zerfall nicht erhalten) wird diskutiert.

Willkomm.

6-694 J. J. Sakurai. *$\Xi^- - \Xi^0$ mass difference.* Phys. Rev. (2) 114, 1152, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Auf Grund von Modellen für starke Wechselwirkungen mit vernachlässigbarer K-Kopplung wird die Massendifferenz der Ξ -Hyperonen mit der der Nukleonen verglichen. Wenn die Pion-Baryon-Kopplung einheitlich ist (GELL-MANN), ist das Ξ^- -Teilchen etwa so schwer oder etwas leichter als das

Ξ^0 -Teilchen, wenn man aber die Massendifferenz zwischen Nukleon und Ξ -Hyperon durch unterschiedliche Pionenkopplung erklärt, ist das Ξ^- -Teilchen um etwa 3 MeV schwerer als das Ξ^0 -Teilchen.
Willkomm.

6-695 **B. d'Espagnat and J. Prentki.** *On non-leptonic decays of hyperons.* Nuclear Phys. **11**, 700—705, 1959, Nr. 4. (Juni.) (Geneva, CERN.) Verschiedene Parameter, die in Σ - und Λ -Zerfälle eingehen, werden numerisch abgeschätzt mit Hilfe von Annahmen aus einer früheren Arbeit über eine allgemeine HAMILTON-Funktion für schwache Wechselwirkungen mit nicht-leptonischen Zerfällen.
D. Schulz.

6-696 **L. H. Schick.** *On the existence of the hypernucleus ${}^6\text{He}_\Lambda$.* Nuovo Cim. (10) **14**, 426—434, 1959, Nr. 2. (16. Okt.) (Boulder, Col., Univ.) Mit Ausnahme für $A = 6$ sind Hyperkerne für alle A zwischen 3 und 9 bereits beobachtet worden. Vgl. diskutiert die möglichen Ursachen. Unter der Annahme, daß ${}^6\text{He}_\Lambda$ ein gebundenes System $\Lambda + (\text{Neutron} + \alpha)$ ist, und mit Hilfe einer Variationsrechnung unter Verwendung phänomenologischer Potentiale ergibt sich für die totale Bindungsenergie des ${}^6\text{He}_\Lambda$ eine untere Grenze von $(2,00 \pm 0,60)$ MeV. Daraus folgt, daß sowohl ${}^6\text{He}_\Lambda$ als auch ${}^6\text{Li}_\Lambda$ gegenüber einem Zerfall in ${}^5\text{He}_\Lambda + \text{Nukleon}$ instabil sind und deshalb nicht zu beobachten sein dürften.
Jörchel.

6-697 **L. Tenaglia.** *On the pionic decay of the Λ -particle.* Nuovo Cim. (10) **14**, 499—508, 1959, Nr. 3. (1. Nov.) (Bari, Univ., Ist. Fis.) Unter der Annahme, daß der $N\pi$ -Zerfall (N Nukleon) des Λ -Hyperons als eine FERMI-Wechselwirkung betrachtet werden kann, werden die Korrekturen zur Axial- und Vektor-Kopplungskonstanten mit Hilfe der von GOLDBERGER und TREIMANN vorgeschlagenen Methode diskutiert. Hierzu wird das Matrixelement für den Zerfall aufgeschrieben und näherungsweise unter Voraussetzung der experimentell bekannten Daten für den analogen $\pi \rightarrow \mu\nu$ Zerfall in der Absicht berechnet, Aussagen über die Differenz der Zerfallswahrscheinlichkeiten $\Lambda \rightarrow p\pi^-$ und $\Lambda \rightarrow n\pi^0$ zu erhalten, welche u. a. abhängt von den oben erwähnten Korrekturen der FERMI-Wechselwirkung. Die Zulässigkeit dieses Vorgehens sowie die Abhängigkeit der Ergebnisse vom $N\bar{N}$ -Zwischenzustand (\bar{N} Antinukleon) wird diskutiert.
Brunner.

6-698 **E. O. Okonov.** *On the possible existence of the Ξ^0 -hyperon.* Soviet Phys.-JETP **8**, 863—864, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moscow **35**, 1232 bis 1234, 1958, Nov.) Die abschätzbare Differenz zwischen der mittleren Lebenszeit des Λ^0 -Partikels, gemessen in der kosmischen Strahlung und in Beschleunigern, wird der Existenz des Ξ^0 -Hyperons zugeordnet. Eine rohe Näherung wird mit dieser Annahme über Lebenszeit und relative Erzeugungswahrscheinlichkeit für das Ξ^0 -Hyperon durchgeführt.
D. Schulz.

6-699 **Yoshio Yamaguchi.** *Table of the leptonic decay of the hyperon.* CERN 1959, Nr. 59—18, (21. Apr.) S. 1—8.
H. Ebert.

6-700 **W. F. Fry.** *Hyperfragments.* Annu. Rev. nucl. Sci. **8**, 1958, S. 105—126. (Madison, Wisconsin, Univ., Dep. Phys.)
V. Weidemann.

6-701 **T. B. Day, G. A. Snow and J. Sucher.** *Suppression of P-state capture in (K^-, p) atoms.* Phys. Rev. Letters **3**, 61—64, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (College Park, Maryl., Univ., Dep. Phys.) Vgl. berechnen zunächst die Übergangsraten durch STARK-Effekt zwischen dem 6P- und 6S-Zustand einerseits und dem 2P- und 2S-Zustand andererseits in (K^-, p) -Atomen. $\gamma_{st}(6P \rightarrow 6S) = 2,0 \cdot 10^{15} \text{ sec}^{-1}$ und $\gamma_{st}(2P \rightarrow 2S) = 0,2 \cdot 10^{15} \text{ sec}$ (als elektrisches Feld wird das Feld des Protons auf der Peripherie des BOHRschen Kreises angenommen). Die zu vergleichenden Werte für die direkte Einfangsrate vom 6S-Zustand aus und für den Dipolübergang von 6P- zum 6S-Zustand betragen $\gamma_c = 2,2 \cdot 10^{15} \text{ sec}$ und $\gamma_{Rad} = 1,26 \cdot 10^{10} \text{ sec}$. Hieraus folgt, daß bei einem hochangeregten Mesonatom die Dipolübergänge im Vergleich zu den STARK-Übergängen vernachlässigbar sind. Von 3600 K-Mesonen machen 3408 den Prozeß $6P \rightarrow 6S \rightarrow \text{Einfang}$, während der Rest Dipolübergänge macht, 45 davon von 6D nach 2P, das heißt $\lesssim 1,4$ aller K^- -Mesonen im $n = 6$ -Zustand erreichen gemäß der (21 ± 1) -Verteilung den 2P-Zustand. Von den $n = 15$ -

Zuständen erreichen nur $\sim 0,1\%$ den 2 P-Zustand. Vfl. ziehen daher den Schluß, daß vom den K^- -Mesonen, die durch Protonen in hochangeregten Zuständen eingefangen wurden, nur $\lesssim 1\%$ den 2 P-Zustand erreichen. Im wesentlichen sollten daher keine mesonischen γ -Röntgen-Strahlen erzeugt werden, wenn ein K^- -Meson in flüssigem Wasserstoff zum Ruhe kommt. Kleinpoppen.

6-702 **Minoru Yonezawa.** *Remarks on the decay interactions in the Ke_3 process.* Nuclear Phys. 12, 589-595, 1959, Nr. 6. (Sept.) (Hiroshima, Univ., Dep. Phys.) Beim Zerfall der Ke_3 -Mesonen in ein Elektron, ein Neutrino und ein Pion wird das Energie-Spektrum der Elektronen untersucht. Es wird die Möglichkeit der Wechselwirkung des Neutrino-feldes (KONOPINSKI-UHLENBECK-Typ) und der schwachen Wechselwirkungen (FERMI-Typ) behandelt. Es besteht jedoch keine Möglichkeit, zwischen beiden zu unterscheiden. Die vorhandenen experimentellen Daten des sekundären Energiespektrums der Elektronen (43 Ereignisse) werden vom Standpunkt der primären schwachen FERMI-Wechselwirkung diskutiert. Es wird vermutet, daß skalare und tensorielle Wechselwirkungen zur Erklärung des experimentellen Energiespektrums notwendig sind. Messerschmidt.

6-703 **K. Imaeda and M. A. Shaikat.** *The nature of the neutral particles emitted in $K\beta_3$ decay.* Nuovo Cim. (10) 14, 493-498, 1959, Nr. 3. (1. Nov.) (Dublin, Inst. Advanced Studies, School Cosm. Phys.) Am Ende der Bahnspur eines K^+ -Mesons in einer Kernemulsionsschicht konnte festgestellt werden, daß dieses K^+ -Meson in seiner Ruhelage in ein Positron und ein DALITZsches Elektronenpaar zerfällt. Untersucht man diesen Prozeß mit der dynamischen Analysenmethode und berücksichtigt man die Einhaltung der Spinregel, so dürfte durch diesen Prozeß der Nachweis geführt sein, daß der $K\beta_3$ -Zerfall so vor sich geht: $K\beta_3 \rightarrow e^+ + \pi^0 + \nu \rightarrow e^+ + (e^+ + e^- + \gamma) + \nu$. W. Kunz.

6-704 **C. Grote, I. Hauser, U. Kundt, U. Kreeker, K. Lanius, K. Lewin and H. W. Meier.** *Absorptions of K^- -mesons at rest in light and heavy nuclei of the emulsion.* Nuovo Cim. (10) 14, 532-539, 1959, Nr. 3. (1. Nov.) (Zeuthen b. Berlin, Akad. Wiss., Kernphys. Inst.) Zur Untersuchung der Wechselwirkung von K^- -Mesonen mit Kernen wurde die Häufigkeit der auf einen K^- -Einfang folgenden Emission von geladenen Reaktions-Produkten, besonders π -Mesonen, bestimmt. Hierzu wurden 1000 K^- -Einfänge in der Kernemulsion geprüft. Es zeigt sich, daß in $(38,4 \pm 2)\%$ aller Fälle π -Mesonen emittiert werden; der Anteil der Σ -Hyperonen und Hyperfragmente wird nur näherungsweise bestimmt. Der Einfluß der Potentialbarriere auf die Emission von geladenen Teilchen sowie die Häufigkeit der emittierten AUGER-Elektronen liefert die Möglichkeit, zwischen dem K^- -Einfang in leichten (C, N und O) und schweren (Ag und Br) Kernen der Emulsion zu unterscheiden. Die Messungen ergeben, daß der K^- -Einfang in 25% aller Fälle in den leichten Kernen erfolgt. Brunner.

6-705 **A. V. Crewe, E. Garwin, B. Ledley, E. Lillethun, R. March and S. Marcowitz.** *Charge independence in the reactions $p + d \rightarrow \pi^0 + H^3$ and $p + d \rightarrow \pi^+ + H^3$ at 450 Mev.* Phys. Rev. Letters 2, 269-270, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Gemäß des Prinzips der Ladungsunabhängigkeit sollten die Verhältnisse der totalen als auch der differentiellen Wirkungsquerschnitte der zwei Reaktionen $p + d \rightarrow \pi^+ + H^3$ und $p + d \rightarrow \pi^0 + He$ exakt gleich sein. Vfl. unternehmen das Experiment, den differentiellen Wirkungsquerschnitt dieser beiden Reaktionen durch Zählung der schweren Teilchen zu bestimmen. Da der Untergrund der Protonen und Deuteronen sehr groß war, wurde zunächst eine Impuls-Analyse durchgeführt. Die Protonen besaßen eine Energie von 450 MeV. Das Deuterium befand sich in einem polymerisierten 0,8 mm dicken CD_2 -Target. Die gefundenen differentiellen Wirkungsquerschnitte der beiden Prozesse sind graphisch als Funktion des Schwerpunktswinkels aufgetragen. Als Mittelwert ergibt sich für das Verzweigungsverhältnis $\sigma_{H^3}/\sigma_{He} = 1,91 \pm 0,25$, so daß das Prinzip der Ladungsunabhängigkeit bei den obigen Prozessen erhalten bleibt. Kleinpoppen.

6-706 **Michel Bloch and Matthew Sands.** *Photoproduction of pion pairs in hydrogen.* Phys. Rev. (2) 113, 305-315, 1959, Nr. 1. (1. Jan.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.

Die Photoerzeugung von Pionen-Paaren wurde gemäß der Reaktion $\gamma + p \rightarrow \pi^- + \pi^+ + p$ untersucht. Der Bremsstrahlungsstrom eines Elektronensynchrotrons wurde auf ein Wasserstoff-Target geschickt und negative Pionen an einem magnetischen Spektrometer nachgewiesen. Die Ausbeute an negativen Pionen „pro Quant“ wurde für mehrere Werte der Pionen- und der Bremsstrahlung-, „Cutoff“-Energie gemessen. Der Wirkungsquerschnitt für die Emission negativer Pionen wurde aus der Abhängigkeit der Ausbeute von der Cutoff-Energie erhalten. Der Wirkungsquerschnitt zeigte keine große Abhängigkeit von dem Pion-Winkel im Winkelbereich von 90° bis 150° (Schwerpunktsystem). Das Integral des Wirkungsquerschnittes über die Energie des negativen Pions ist konsistent mit einem konstanten Wert von etwa $4 \cdot 10^{-30} \text{ cm}^2/\text{sterad}$ für Photonenenergien zwischen 600 und 1100 MeV. Die beobachtete Abhängigkeit des Wirkungsquerschnittes von der Pionenenergie ist mit einigen phänomenologischen Modellen verglichen worden.

Kleinpoppen.

6-707 Walton A. Perkins, John C. Caris, Robert W. Kenney, Edward A. Knapp and Victor Perez-Mendez. *Pion production by pions.* Phys. Rev. Letters **3**, 56-57, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Die Existenz der Pion-Pion-Wechselwirkung wurde zur Erklärung der Nukleon-Struktur des Peaks für den totalen π^- -Proton-Wirkungsquerschnitt nahe 1 BeV herangezogen. In der Absicht, diese Wechselwirkung zu studieren, untersuchten Vfl. die Reaktion $\pi^- + p \rightarrow \pi^+ + \pi^- + n$ im Energiebereich von 260 MeV bis 430 MeV. Der π^- -Mesonenstrom, erzeugt durch 730 MeV-Protonen, traf mit kinetischen Energien von 260, 317, 371 und 427 MeV und einer Energiebreite von $\pm 2,5\%$ auf ein vier inch dickes Target aus flüssigem Wasserstoff. Das positive Pion wurde durch seinen charakteristischen μ -Zerfall nachgewiesen. Die Messungen der π^+ -Mesonen wurden unter den Emissionswinkeln 60° , 90° , 125° und 160° (Schwerpunktsystem) vorgenommen. Die erhaltenen Resultate wurden in der Form der Abhängigkeit des totalen Wirkungsquerschnittes für die obige Reaktion als Funktion der kinetischen Energie der einfallenden π^- -Mesonen graphisch dargestellt. Die zum Vergleich eingezeichnete theoretische Kurve nach den Voraussagen des statischen Modells ohne direkte Pion-Nukleon-Wechselwirkung steht völlig im Widerspruch zum experimentellen Befund. Diese Diskrepanz wird als Evidenz für die Existenz der Pion-Pion-Wechselwirkung (i. e. das π^- -Meson tritt direkt in Wechselwirkung mit dem π^+ -Meson in der Mesonenwolke des Nukleons) angesehen.

Kleinpoppen.

6-708 Leonard S. Rodberg. *Pion production and the pion-pion interaction.* Phys. Rev. Letters **3**, 58-59, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Vfl. diskutiert die theoretische Interpretation der Vermessung der Wirkungsquerschnitte der $\pi^- + p \rightarrow \pi^- + \pi^+ + n$ -Reaktion mit den Einfallsenergien von 260 und 430 MeV der π^- -Mesonen (s. vorst. Letter bzw. vorst. Ber.). Die reine Pion-Nukleon-Wechselwirkung liefert nur einen vernachlässigbaren Beitrag von etwa 0,1 mb am totalen Wirkungsquerschnitt der obigen Reaktion. Vfl. versucht nun, zur Deutung der experimentellen Daten unter Verwendung der Impulsapproximation die Wechselwirkung des einfallenden Pions mit dem Pion in der Nukleon-Wolke heranzuziehen. Die Berechnung berücksichtigte den Ein-Mesonen-Austausch, eine S-Wellen- π - π -Wechselwirkung bei niedrigen und eine P-Wellen-Approximation bei hohen Energien. Die theoretische Kurve ist in dem vorst. ref. Letter eingezeichnet und stimmt befriedigend mit den experimentellen Daten überein. Das Verhältnis des S-Wellen- zum P-Wellen-Anteil variierte in dem betreffenden Energiebereich von 15 bis $1/3$, es war gleich eins bei etwa $E_\pi \approx 400 \text{ MeV}$. Da gemäß des vorgeschlagenen Modells die P-Welle, $T = 1$, π - π -Wechselwirkung bei $E_\pi > 400 \text{ MeV}$ überwiegt, folgt, daß das Reaktionsverhältnis $(\pi^- + p \rightarrow \pi^- + \pi^+ + n)/(\pi^- + p \rightarrow \pi^- + \pi^0 + p)$ gleich zweisein soll und das diese Wechselwirkung keine $2\pi^0$ -Erzeugung liefert. Für die π^+ -p-Reaktion ist lediglich die $\rightarrow \pi^+ + \pi^0 + p$ -Reaktion erlaubt, der inelastische Wirkungsquerschnitt für $\pi^+ + p$ sollte ein Drittel desjenigen von $\pi^- + p$ sein, experimentell (CHEW und Low, Ber. **36**, 480, 1957) ergab sich für $E_{\pi^-} \approx 500 \text{ MeV}$ etwa $1/4$.

Kleinpoppen.

6-709 S. G. Eckstein and R. H. Pratt. *Radiative muon decay.* Ann. Phys., N. Y. **8**, 297-309, 1959, Nr. 2. (Okt.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.,

Dep. Phys.) Winkelkorrelationen zwischen Photon und Elektron beim Prozeß $\mu \rightarrow e + \nu + \bar{\nu} + \gamma$. Wechselwirkung mit V-A-Kopplung und Zweikomponententheorie des Neutrinos. FEYNMANsche Störungsrechnung. Einfluß eines intermediären Vektorbosons und Abschätzung seiner Masse, die etwa in der Nähe der K-Mesonenmasse liegen muß. Behnisch.

6-710 W. B. Gilboy and R. M. Tennent. *The interaction rates of stopped negative muons in various elements*. Phil. Mag. (8) 4, 1055-1062, 1959, Nr. 45. (Sept.) (Leeds, Univ., Phys. Dep.) Die mittleren Lebensdauern von μ^- -Mesonen, die in Elementen mit $Z = 24$ bis 30 zur Ruhe kamen, wurden gemessen. Es wurden folgende Werte ermittelt: Cr (268 ± 16) nsec, Mn (251 ± 14) nsec, Fe (205 ± 14) nsec, Co (196 ± 11) nsec, Ni (160 ± 10) nsec, Cu (168 ± 7) nsec, Zn (151 ± 13) nsec. Als Mesonenquelle diente die Kosmische Strahlung. Die Wechselwirkungsraten wurden unter verschiedenen Annahmen der Zerfallsraten berechnet und mit den Theorien von PRIMAKOFF (Proc. 5th Rochester Conference 174, 1955) und TOLHOEK und LUYTEN (Ber. 37, 1519, 1958; Nucl. Phys. 10, 606, 1959) verglichen. Waibel.

6-711 A. M. Baldin and B. B. Govorkov. *A check of dispersion relations for photo-production of π -mesons*. Nuclear Phys. 13, 193-203, 1959, Nr. 1. (Okt.) (Moscow, P. N. Lebedev Phys. Inst.) Die experimentellen Daten der π -Mesonen-Erzeugung aus Photonen werden in der Nähe des Schwellwertes untersucht und die Widersprüche mit den von CHEW und anderen (Ber. 37, 986, 1958) gefundenen Amplituden geklärt. Ein genaueres Studium der Streuung zeigt, daß, abgesehen von den Amplituden, auch die Beziehungen der Streuung den experimentellen Daten widersprechen, wenn angenommen wird, daß sich die Amplituden bei hohen Energien ausreichend schnell Null nähern. Messerschmidt.

6-712 A. Baldin and P. Kabir. *On the possible existence of a second neutral π -meson*. Soviet Phys.-Doklady 3, 956-959, 1958, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR 122, 361, 1958, Nr. 3.) (Birmingham, Engl., Univ., Dep. Math. Phys.) Aus den Daten für die Photoproduktion von π^+ - und π^- -Mesonen und den Phasenverschiebungen bei S-Streuung von π -Mesonen an Nukleonen erhält man $\sigma(\pi^- + p \rightarrow n + \pi^0) : \sigma(\pi^- + p \rightarrow n + \gamma) = 2,4 \pm 0,4$ statt des gemessenen Wertes $1,66 \pm 0,10$. Wenn man annimmt, daß das hier entstehende π -Meson nicht das normale Meson π_1^0 mit Isobarem Spin $t = 1$ ist, sondern ausschließlich oder teilweise ein zweites neutrales Meson π_0^0 mit $t = 0$, erhält man einen zusätzlichen Parameter, um den theoretischen Wert an das experimentelle Verhältnis anzupassen. Es werden zwei Fälle für diese Anpassung diskutiert, insbesondere der, daß die Amplituden für Pion-Nukleon-Streuung gleich sind für $t = 1/2$ und $t = 3/2$ ($a_{1/2} = a_{3/2} = -0,11$, statt $a_{1/2} = +0,17$, $a_{3/2} = -0,11$). Die Änderung im Vorzeichen von $a_{1/2}$ könnte bei π -mesischen Atomen beobachtet werden. Das π_0^0 -Meson selbst könnte man bei Prozessen nachweisen, an denen nur Teilchen mit $t = 0$ beteiligt sind, z. B. $d + d \rightarrow \text{He}^4 + \pi^0$. Willkomm.

6-713 A. Alberigi Quaranta, U. Dore and F. Pieraccini. *On the determination of the mean life of μ -mesons in Ca and Pb*. Nuovo Cim. (10) 14, 48-53, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Roma, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) Die scheinbare mittlere Lebensdauer von μ^- -Mesonen in Ca wurde zu $\tau = (35,7 \pm 3,0) \cdot 10^{-8}$ sec, in Pb zu $\tau = (7,3 \pm 0,6) \cdot 10^{-8}$ sec bestimmt. Unter der Annahme, daß die mittlere Zerfallszeit für μ^- -Mesonen $2,22 \mu$ sec beträgt, werden für die Einfangswahrscheinlichkeit p_c durch Kerne folgende Werte erhalten: Ca: $p_c = (23,4 \pm 2,2) \cdot 10^5 \text{ sec}^{-1}$, Pb: $p_c = (132 \pm 11) \cdot 10^5 \text{ sec}^{-1}$ und $p_c(\text{Ca})/p_c(\text{Pb}) = 5,7 \pm 0,7$. Die Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit denen anderer Autoren und theoretischen Angaben. Waibel.

6-714 V. Alles-Borelli, S. Bergia, E. Perez Ferreira and P. Waloschek. *Experimental results on pion production compared with predictions of the isobar model*. Nuovo Cim. (10) 14, 241-224, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Bologna, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) Die Analyse von 240 Reaktionen der Form $\pi^- + p \rightarrow \pi^- + \pi^+ + n$ und 190 Reaktionen der Form $\pi^- + p \rightarrow \pi^- + \pi^0 + p$ wurden mit den Vorhersagen des Isobaren-Modells von LINDENBAUM und STERNHEIMER (Phys. Rev. 105, 1874, 1957) verglichen. Die

Reaktionen wurden von 960 MeV π^- -Mesonen in einer Wasserstoff-Blasen-kammer ausgelöst. Im einzelnen wurden die Impulsspektren der Mesonenkomponenten und bestimmte Reaktionsverhältnisse (branching ratios) verglichen. Im besonderen Fall der Reaktion $\pi^- + p \rightarrow \pi^+ + l^- \rightarrow \pi^+ + (\pi^- + n)$ ($l =$ Isobar) war die Zahl der Ereignisse genügend groß, um Aussagen über die Winkel-Korrelationen machen zu können. Die entsprechende Verteilung befindet sich im Einklang mit der Annahme, daß der Spin $3/2$ für das Isobar beträgt. Irgendwelche Widersprüche mit dem Vorhersagen der Theorie konnten nicht festgestellt werden.

Waibel.

6-715 **H. Y. Tzu, T. H. Ho and Y. B. Dai.** *The effect of the structure of the nucleon on the capture of μ^- mesons by proton.* Acta phys. Sinica **15**, 521—524, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Orig. chin. m. engl. Zfg.) Wegen der Gleichartigkeit der elektromagnetischen Wechselwirkung und dem Vektorteil der schwachen Wechselwirkung ist der Anteil der letzteren am μ^- -Einfang durch das Proton sehr eng mit den elektromagnetischen Formfaktoren des Nukleons verbunden. Eine Formel für die Einfangwahrscheinlichkeit wird abgeleitet. An Hand experimenteller Daten über die Elektron-Nukleon-Streuung wird die Korrektur des Vektorteils der schwachen Wechselwirkung abgeschätzt, die durch die Ladungsverteilung und das magnetische Moment des Kern notwendig ist.

Kaul.

6-716 **H. Eisenlohr und H. Salecker.** *Über den magnetischen Formfaktor des Nukleons.* Z. Naturf. **14a**, 699—707, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Freiburg, Br., Univ., Inst. Theor. Phys.) Die Arbeit befaßt sich mit dem Formfaktor der anomalen magnetischen Momentverteilung von Proton und Neutron. Zunächst wird an Hand dreier Beispiele gezeigt, daß der magnetische mittlere quadratische Radius keine direkt mit den bisherigen experimentellen Daten vergleichbare Größe ist, indem mit beliebigen Werten von \bar{r}_m^2 Übereinstimmung mit dem Experiment erzielt werden kann. Dann werden die magnetischen Formfaktoren für beliebige Energie-Impuls-Übertragung im Rahmen der symmetrischen, pseudoskalaren Mesonentheorie in niedrigster störungstheoretischer Näherung berechnet und in Kurvenform wiedergegeben. Es zeigt sich, daß der magnetische Formfaktor bei großer Energie-Impulsübertragung zu groß herauskommt, d. h., die zugehörige Ausdehnung wird zu konzentriert. Analoge Verhältnisse ergeben sich auch bei Berechnung des 2π -Mesonen-Beitrags mit Hilfe von Dispersionsbeziehungen. Zum Schluß wird eine phänomenologische Diskussion der Formfaktoren an Hand des experimentellen Materials gegeben.

Eisenlohr.

6-717 **James S. Ball and Jose R. Fulco.** *Nucleon-antinucleon scattering.* Phys. Rev. (2) **113**, 647—650, 1959, Nr. 2. (15. Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Rad. Lab.) Unter Verwendung des Modells der Wechselwirkung von Nukleon-Antinukleon nach BALL und CHEW (Ber. **37**, 1917, 1958) führen Vff. eine Berechnung der komplexen Phasenverschiebungen bei 50 und 260 MeV durch. Es werden Werte für die Vernichtungs-, elastischen Streu-, und Ladungsaustausch-Wirkungsquerschnitte und die Winkelverteilungen für die elastischen p-p- und p-n-Streuungen erhalten. Die Ergebnisse sind tabellarisch und graphisch mit den experimentellen Daten verglichen und stehen in guter Übereinstimmung miteinander. Abschließend sind die Parameter für ein optisches Potential-Modell für die Antinukleon-Wechselwirkung für komplexe Kerne angegeben worden.

Kleinpoppen.

6-718 **Katsumi Tanaka.** *Structure of the neutron.* Phys. Rev. (2) **113**, 714—725, 1959, Nr. 2. (15. Jan.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Nachdem Vf. in früheren Arbeiten (Phys. Rev. **109**, 578, 1958; Ber. **38**, 642, 1959) unter Verwendung der Dispersionsbeziehungen für die Pionen-Nukleonen-Streuung den Anteil des Mesonenstromes an der elektromagnetischen Struktur des Nukleons berechnet hatte, erhielt er nun analog unter Verwendung der Dispersionsbeziehungen für die Neutron-Proton-Streuung den Anteil des Nukleonenstroms an der elektromagnetischen Struktur des Neutrons. Lediglich die Anteile von dem Ein-Pionen- und Zwei-Pionen-Zustand der Nukleon-Streuung wurden berücksichtigt. Es wurde gefunden, daß beide Zustände das Neutron-Elektron-Potential reduzieren, das heißt, daß der Ladungsradius des Neutrons kleiner geworden ist. Es folgte außerdem, daß der Anteil vom Deuteronen-Zustand vernach-

lässigbar ist. Die resultierenden RMS-Radien des Neutrons — einschließlich der Anteile sowohl vom Mesonen- als auch vom Nukleonenstrom — betragen $0,23 \cdot 10^{-13}$ cm für die Ladungs- und $0,41 \cdot 10^{-13}$ cm für die magnetische Verteilung. Kleinpoppen.

6-719 **L. L. Foldy.** *Electric polarizability of neutron.* Phys. Rev. Letters **3**, 105, 1959, Nr. 2. (15. Juli.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol.) Als Folge des anomalen PAULI-Moments wurde für das Neutron eine negative elektrische Polarisierbarkeit $\alpha = -6,2 \cdot 10^{-44}$ cm³ errechnet. Es wurde darauf hingewiesen, daß dieser Wert, obwohl dem Betrage nach um etwa eine Größenordnung kleiner als der aus der Polarisierbarkeit der Mesonenwolke errechnete, möglicherweise nicht zu vernachlässigen ist; denn bei der Neutron-Elektron-Wechselwirkung haben die Experimente gezeigt, daß der Beitrag des PAULI-Moments die durch die Mesonenwolke hervorgerufene innere Wechselwirkung aus noch ungeklärten Gründen übertrifft. G. Weber.

6-720 **T. Elioff, L. Agnew, O. Chamberlain, H. Steiner, C. Wiegand and T. Ypsilantis.** *\bar{p} -p cross sections from 534 to 1068 Mev.* Phys. Rev. Letters **3**, 285-288, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Am Bevatron wurden folgende Antiproton-Proton-Wirkungsquerschnitte gemessen:

Energie der Antiprotonen MeV	\bar{p} -p-Wirkungsquerschnitt mbarn			
	total	elastisch	unelastisch	Ladungs- austausch
534 \pm 25	119 \pm 6	44 \pm 6	69 \pm 5	6 \pm 2
700 \pm 33	114 \pm 5	43 \pm 5	64 \pm 4	8 \pm 2
816 \pm 27	105 \pm 6	37 \pm 5	60 \pm 5	7 \pm 2
948 \pm 42	96 \pm 3	33 \pm 3	56 \pm 3	8 \pm 2
1068 \pm 46	96 \pm 4	30 \pm 3	58 \pm 3	7 \pm 1

Die Ergebnisse stimmen mit früheren Messungen bei 457 und 500 MeV gut überein. Zur Prüfung der Apparatur wurde der p^+ -p-Wirkungsquerschnitt für 528 und 940 MeV gemessen, die Werte stimmen mit den bekannten Wirkungsquerschnitten sehr gut überein. Der totale \bar{p} -p-Wirkungsquerschnitt ist groß gegenüber Nukleon-Nukleon-Wirkungsquerschnitten im gleichen Energiebereich. Der Bruchteil des inelastischen Wirkungsquerschnittes, der von Zerstrahlung herrührt, kann nicht genau bestimmt werden.

O. Hoffmann.

6-721 **V. de Alfaro and E. Predazzi.** *Charge distribution of the nucleon.* Nuovo Cim. (10) **14**, 448-451, 1959, Nr. 2. (16. Okt.) (Torino, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) Vff. untersuchen, ob sich die neuen, in Stanford gewonnenen experimentellen Daten über die Ladungsverteilung $\rho(r)$ im Nukleon den theoretischen Voraussagen nach dem „Schwellen-Theorem“ (BOSCO u. DE ALFARO, Nuovo Cim. **13**, 154, 1959) über das asymptotische Verhalten des Isovektor- und isoskalaren Teils von $\rho(r)$ anpassen lassen. Obwohl der Protonenformfaktor ganz gut darstellbar ist, wird der Neutronenformfaktor für keinen vernünftigen Wert des Core-Radius — nicht einmal dem Vorzeichen nach — richtig wiedergegeben. Der mittlere quadratische Radius des Neutrons ist, wie zu erwarten, null, der mittlere quadratische Protonenradius etwas zu groß. Da auch keine Übereinstimmung zwischen dem theoretischen und experimentellen Faktor C_V im Ausdruck für den Isovektorteil von $\rho(r)$ erzielt wird, sind die theoretisch angenommenen Verteilungen noch nicht befriedigend. Jörchel.

6-722 **Emilio Segrè.** *Antinucleons.* Annu. Rev. nucl. Sci. **8**, 1958, S. 127-162. (Berkeley, Calif., Univ., Phys. Dep.) V. Weidemann.

6-723 **Frederick Reines and Clyde L. Cowan jr.** *Free antineutrino absorption cross section. I. Measurement of the free antineutrino absorption cross section by protons.* Phys. Rev. (2) **113**, 273-279, 1959, Nr. 1. (1. Jan.) (Los Alamos, N. M., Univ., Sci. Lab.) Unter Ver-

wendung des Antineutrinos des Savannah River-Plant-Reaktors wird der Wirkungsquerschnitt der Reaktion $\bar{\nu} + p^+ \rightarrow \beta^+ + n$ vermessen. Die Target-Protonen befanden sich in dem Flüssigkeits-Szintillationsdetektor (10^3 Liter). Der Nachweis der obigen Reaktion geschah durch verzögerte Koinzidenz-Technik. Der erste Impuls des entstehenden Paares wurde durch Verlangsamung und Vernichtung des Positrons, der zweite durch Einfang des Neutrons in Cadmium verursacht. Ein zweiter riesiger Szintillationsdetektor ohne Cadmium befand sich oberhalb des ersten Detektors und lieferte ein Anti-Koinzidenz-Signal, induziert durch kosmische Strahlen. Die Signal-Rate betrug 36 Ereignisse pro Stunde und das Signal-Rausch-Verhältnis 1/5. Der aus der Messung folgende Wert für den Wirkungsquerschnitt obiger Reaktion ist konsistent mit der Voraussage der Zwei-Komponenten-Theorie des Neutrinos. Kleinpoppen.

6-724 **R. E. Carter, F. Reines, J. J. Wagner and M. E. Wyman.** *Free antineutrino absorption cross section. II. Expected cross section from measurements of fission fragment electron spectrum.* Phys. Rev. (2) **113**, 280—286, 1959, Nr. 1. (1. Jan.) (Los Alamos, N. M., Univ., Sci. Lab.) Es wird über die Vermessung des Elektronenspektrums der durch thermische Neutronen ausgelösten Spaltung des U^{235} -Kernes berichtet. Ein Plastik-Szintillator wurde als Elektronen-Spektrometer benutzt. Außer dem experimentell ermittelten Elektronenspektrum wurde das Antineutrinospektrum berechnet und daraus der Wirkungsquerschnitt für die Absorption der Antineutrinos durch Protonen zu $(6,7 \pm 1,5) \cdot 10^{-43} \text{ cm}^2/\text{fission}$ bestimmt. Dieser Wert stimmt gut mit dem aus der Zwei-Komponenten-Theorie des Antineutrinos folgenden Wert überein: $(6,1 \pm 1) \cdot 10^{-43} \text{ cm}^2/\text{fission}$. Der aus der Vier-Komponenten-Theorie des Antineutrinos folgende Wert beträgt hingegen: $(3,05 \pm 0,57) 10^{-43} \text{ cm}^2/\text{fission}$. Kleinpoppen.

6-725 **R. M. Eisberg, I. E. McCarthy and R. A. Spurrier.** *Classical and quantal flux in the optical model.* Nuclear Phys. **10**, 571—582, 1959, Nr. 5. (Apr.) (Minneapolis, Univ., School Phys.) Bei der Untersuchung von Zwei-Teilchen-Kollisionen werden für den mittleren Teilchenstrom und seine Divergenz, klassisch und quantenmechanisch berechnet, eng beieinander liegende Werte gefunden, wenn die Werte selbst groß sind, dagegen große Differenzen, wenn der Strom und die Divergenz klein sind. In gewissen Anwendungen genügt die Genauigkeit der klassischen Stromberechnung. D. Schulz.

6-726 **Ian E. McCarthy.** *Flux of particles in the optical model.* Nuclear Phys. **10**, 583 bis 589, 1959, Nr. 5. (Apr.) Es wird die Teilchenstromdichte und ihre Divergenz von 18 MeV α -Teilchen in Ar mit zwei ähnlichen optischen Modellpotentialen untersucht und mit den Werten für Protonen verglichen. D. Schulz.

6-727 **A. Davydov and G. Filippov.** *On the shape of even atomic nuclei.* Nuclear Phys. **10**, 654—662, 1959, Nr. 6. (Mai.) (Moscow, State Univ.) Ein Modell aus Kern und zwei Nukleonen in der Schale mit dem Drehimpuls j wird untersucht. Es wird gezeigt, daß, wenn $j > 3/2$ ist, die Gestalt für die Minimumenergie des Kernes im Grundzustand nicht axialsymmetrisch ist. Die Gleichgewichtsform des Kernes nähert sich der Axialsymmetrie erst im Grenzfall sehr starker Kopplung der Nukleonen. D. Schulz.

6-728 **A. S. Davydov and B. M. Murashkin.** *Collective excitation of odd nonspherical nuclei.* Soviet Phys.-JETP **7**, 1113—1116, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 1619—1624, 1958 Juni.) (Moscow, State Univ.) In der vorliegenden Arbeit wird eine Theorie der Energiezustände von ungeraden Kernen entwickelt in Übereinstimmung mit einer kollektiven Nukleonenbewegung, bei der die axiale Symmetrie des Kernes erhalten bleibt. Es wird gezeigt, daß das Energiespektrum des Kernes durch nur zwei Parameter bestimmt werden kann. Die Bedingungen, unter denen das Energiespektrum in ein System von Rotations-Schwingungs-Banden aufspaltet, werden bestimmt. Die Theorie wird ferner auf den Fall achsensymmetrisch ungerader Kerne, die einen Spin $3/2$ im Grundzustand haben, ausgedehnt. Allkofer.

6-729 **D. M. Brink and A. K. Kerman.** *Two body forces in light deformed nuclei.* Nuclear Phys. **12**, 314—326, 1959, Nr. 4. (Aug.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.; Cambridge, Mass. Inst. Technol., Phys. Dep. a. Lab. Nucl. Sci.) Studium der Einwirkung von Zwei-

körperkräften auf die Bindungsenergie und Energie-Zustände bei leicht deformierten Kernen: Insbesondere wird die Methode von BACHER und GOUDSMIT (Ber. **16**, 1418, 1935) angewendet, um Beziehungen zu finden zwischen den Bindungsenergien, die nur von der Existenz der Zwei-Körper-Kräfte abhängen und der Vermutung, daß das deformierte Wellenfunktions-Kopplungsschema eine gute Approximation erster Näherung ist. Kleinpoppen.

6-730 **W. Brenig.** *Two particle approximations of the many body problem. II.* Nuclear Phys. **13**, 333—349, 1959, Nr. 3. (Nov.) (München, Max-Planck-Inst. Phys., Astrophys.) Es wird eine Formulierung der Theorie, die explizit die Verbindung zwischen dem Schalenmodell und dem Einzelteilchenmodell darstellt, auf Streuprobleme angewandt. Das optische Modell liefert die mittleren Eigenschaften im Bereich niedriger Resonanzenergien mit hinreichender Genauigkeit. D. Schulz.

6-731 **J. M. Araújo.** *Collective vibrations of closed-shell nuclei.* Nuclear Phys. **13**, 360 bis 381, 1959, Nr. 3. (Nov.) (Porto, Portugal, Univ.) Es werden die kollektiven Schwingungen von Atomkernen untersucht. Vorausgesetzt wird hierzu die SCHRÖDINGER-Gleichung, deren HAMILTON-Operator neben der kinetischen Energie und einem zeitabhängigen Potential sowohl einen Spin-Bahn-Kopplungsterm wie auch ein Glied der Form $\sim \sigma^2$ enthält. Der die Kernoberfläche definierende Radiusvektor wird in üblicher Weise in eine Reihe entwickelt. Die kollektiven Schwingungsfrequenzen (und damit die kollektiven Parameter) werden aus der Forderung nach der Zeitunabhängigkeit der Erwartungswerte für die Energie erhalten. Es ergibt sich, daß für einige Kerne mit abgeschlossenen Schalen der niedrigste Schwingungszustand kein Quadrupol sein kann (die entsprechende Bedingung wird näher diskutiert). Die Gleichungen für die Lebensdauer der Schwingungszustände wird angegeben. — In einem weiteren Abschnitt wird der Einfluß einer statischen Deformation (bei Annahme eines zeitunabhängigen Potentials) auf Energie und Wellenfunktion diskutiert. — Numerische Ergebnisse werden für die Quadrupol- und Oktupol-Schwingung von ^{16}O und die Quadrupol-Schwingung von ^{28}Si angegeben. Brunner.

6-732 **V. M. Agranovich und V. S. Stavinskii.** *On the theory of the "second moment" in the nuclear model of Lane, Thomas and Wigner.* Soviet Phys.-JETP **8**, 896—898, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moscow **35**, 1285—1287, 1958, Nov.) Es wird die Abhängigkeit des „second moment“ von der Anregungsenergie berechnet. D. Schulz.

6-733 **Tseng Chin-yuen, Chang Ching-Ying and Yang Li-ming.** *Estimation of the nuclear moment of inertia and the g_r factor.* Acta phys. Sinica **15**, 565—574, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Orig. chin. m. engl. Zfig.) (Peking, Univ., Dep. Phys.) Eine ausführliche Bestimmung des Kernträgheitsmoments und des kollektiven g_r -Faktors wird abgeleitet. Die Übereinstimmung mit dem experimentellen Wert ist nicht nur im Hinblick auf deren Größe ausreichend, sondern auch in der Art der Änderung mit A und den Konfigurationen der Anregungszustände. Der Grund dafür liegt nach Meinung der Vff. in der bei den Berechnungen gewählten Annahme eines axialsymmetrischen Feldes mit starker Spin-Bahn-Kopplung. Kaul.

6-734 **Herman Feshbach.** *The optical model and its justification.* Annu. Rev. nucl. Sci. **8**, 1958, S. 49—104. (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci.) Weidemann.

6-735 **Jack L. Uretsky and Peter J. Redmond.** *Calculation of the magnetic moments of nucleons by use of a modified propagator.* Nuclear Phys. **12**, 485—493, 1959, Nr. 5. (Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Phys. Dep., Lawrence Radiat. Lab.) Vff. benutzten FELDMANS modifizierte „Propagator“-Theorie (Ber. **33**, 1675, 1954) zur Berechnung der magnetischen Momente der Nukleonen, wobei die störenden Geister-Zustände zuvor eliminiert worden sind. Es ergaben sich die magnetischen Kernmomente zu +1,2 und -2,3 Kernmagnetonen für das Proton und Neutron. Kleinpoppen.

6-736 **V. W. Cohen, J. Schwartz and R. Novick.** *Nuclear magnetic moment and spin of europium-152 m.* Phys. Rev. Letters **2**, 305—307, 1959, Nr. 7. (1. Apr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.; Urbana, Ill., Dep. Phys.) Vff. machten ein Atomstrahl-flop-in-

Experiment zur Bestimmung des magnetischen Momentes und des Spins von $\text{Eu}^{152\text{m}}$. Der $\text{Eu}^{152\text{m}}$ -Atomstrahl wurde durch Verdampfen des neutronenbestrahlten Eu-Metalls in einem Tantal-Ofen, der auf 650°C erhitzt war, erzeugt. Es wurde eine Resonanzfrequenz gefunden, die linear mit der magnetischen Feldstärke variierte und einem LANDÉ - g -Faktor von nahezu 2,0 entsprach. Die Beobachtungen zeigten ferner, daß der Spin des $\text{Eu}^{152\text{m}}$ -Kernes entweder Null ist oder wenn nicht, die Hyperfeinstrukturaufspaltung des atomaren Grundzustandes sehr klein im Vergleich zu 4 MHz sein muß. Wenn der Spin die Werte 1 oder 2 hätte und die Aufspaltung genügend groß wäre, hätte sich ein $\Delta F = 0$ -Übergang nachweisen lassen müssen. Wenn der Spin ungleich Null ist, und die Hyperfeinstrukturaufspaltung mit 4 MHz vergleichbar wäre (mittlere Feldstärke), könnte die Resonanzfrequenz zufälligerweise an der Spinwert-Nullstelle liegen, jedoch kann dann keine Linearität zwischen Resonanzfrequenz und Feldstärke auftreten. Aus allen Beobachtungen schlossen Vff., daß die vorliegenden Meßdaten die Annahme nicht unterstützen, daß der Spinwert des $\text{Eu}^{152\text{m}}$ -Kernes von Null verschieden ist. Für das magnetische Kernmoment wird als obere Grenze $\mu(\text{Eu}^{152\text{m}}) \leq 4,0 \cdot 10^{-3}$ Kernmagnetonen angegeben. Kleinpoppen.

6-737 J. A. Cowen, W. R. Schafer and R. D. Spence. *Polarization of the Al^{27} nuclei in ruby*. Phys. Rev. Letters **3**, 13—14, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) Berichtigung ebenda S. 193, Nr. 4. (15. Aug.) (East Lansing, Mich., Univ., Dep. Phys.) Im Verlauf einer Reihe von Untersuchungen über Relaxationsprozesse von Aluminium in Rubin fanden Vff., daß bei Anwesenheit einer Chrom-Verunreinigung erhöhte kernmagnetische Absorption der Emissionssignale beobachtet werden kann, wenn gleichzeitig ein Mikrowellen-Übergang in der Chrom-Verunreinigung gemacht wird. Der Rubin-Kristall wurde auf eine Temperatur von $4,2^\circ\text{K}$ gebracht und mit Mikrowellen von 9300 MHz bestrahlt. Das homogene Magnetfeld und das Kernresonanzspektrometer waren so aufeinander abgestimmt, daß einer der Übergänge des Chrom-Ions ($S = 3/2$) und mindestens einer der Übergänge des Al^{27} -Kernes ($I = 5/2$) gleichzeitig beobachtet werden konnte. Indem die Chrom-Spinresonanz bei kleinen Magnetfeldstärken auftrat, zeigten sämtliche Komponenten der Aluminium-Kernresonanz eine Vergrößerung, wenn die eingestellte Mikrowellen-Energie groß genug war. Wurde jedoch die Chrom-Spin-Resonanz bei großem Magnetfeld beobachtet, so lieferten alle Komponenten der Kernresonanz des Al-Kernes starke Emissionssignale, wenn genügend Mikrowellenenergie angewendet wurde. Die exakte Größe des Magnetfeldes, bei der die größten Absorptions- oder Emissionssignale auftraten, hing von der Orientierung und von dem Mikrowellen-Übergang ab. Die beobachteten Effekte hingen stark von der Temperatur ab. Bei der Temperatur der flüssigen Luft blieben sie aus. Die Ergebnisse wurden im Rahmen der Theorie dynamischer Polarisationsprozesse erklärt. Kleinpoppen.

6-738 M. A. Grace, C. E. Johnson, N. Kurti, R. G. Seurlock and R. T. Taylor. *Nuclear orientation and the hyperfine structure coupling in cobalt metal*. Phil. Mag. (8) **4**, 948—956, 1959, Nr. 44. (Aug.) (Oxford, Clarendon Lab.) Mit Hilfe der Kern-Orientierungstechnik wird die Hyperfeinstruktur-Kopplung von Kobalt im hexagonalen Kobalt-Metall bestimmt. Die Hyperfeinstruktur-Kopplung, dargestellt als ein effektives Magnetfeld am Kernort wird zu $H_{\text{eff}} = (193 \pm 20)$ k Gauß angegeben. Kleinpoppen.

6-739 W. Fischer und A. Klemm. *Isotopentrennung in Molekularpumpen*. Z. Naturf. **14a**, 851—860, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Ausgehend von der theoretischen Ableitung der Kompression und des Trennfaktors für den Idealfall einer zylindrischen Rohrpumpe wird eine Theorie entwickelt, die Kompression und Trennfaktor bei Walzen- und Scheibenpumpen mit und ohne Förderleistung zu berechnen gestattet. Experimente, die mit zwei käuflichen Exemplaren der genannten Pumpentypen durchgeführt wurden, ergaben eine weitgehende Bestätigung der theoretischen Berechnungen. Die beobachteten Trennfaktoren entsprechen etwa einer 10fachen Vervielfachung der Elementareffekte $\sqrt{M_1/M_2}$. Die Durchsätze sind infolge der hohen Kompression von 10^5 bei den verwendeten Pumpen jedoch zu gering, so daß sie sich nach Ansicht der Vff. nicht für Isotopentrennung im großen Maßstabe verwenden lassen. Vff. schlagen jedoch vor, statt dessen eine Turbo-Molekularpumpe zu verwenden, bei

der pro Trennelement nur eine geringe Kompression auftritt und ein dementsprechend hoher Durchsatz erreicht werden könnte. Entsprechende Messungen stehen aber noch aus.

Drawin.

6-740 **Lois Nash Kauder, T. I. Taylor and W. Spindel.** *Isotope enrichment factors for nitrogen-15 in the nitric oxide-nitric acid exchange system.* J. chem Phys. **31**, 232-235, 1959, Nr. 1. (Juli.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Chem.) Der Anreicherungs-faktor für eine Stufe $\alpha = \frac{(^{15}\text{N}/^{14}\text{N})_{\text{Lös}}}{(^{15}\text{N}/^{14}\text{N})_{\text{Gas}}}$ für die Austauschreaktion $^{15}\text{NO}_{\text{Gas}} + \text{H}^{14}\text{NO}_3 \xrightarrow{\text{Lös}} ^{14}\text{NO} + \text{H}^{15}\text{NO}_3$ wurde einmal bestimmt, indem die Gas- und die Lösungsphase ins Gleichgewicht gebracht wurden. α nahm von 1,065 für etwa 1 m HNO_3 auf 1,045 für 11,1 m HNO_3 ab, die rasche Abnahme wird wohl durch die hohe Konzentration von NO_2 und N_2O_4 in der Gasphase bei hohen Säurekonzentrationen verursacht. Ferner wurden Trennungen in einer Austauscher-Säule von 156 cm Länge und 2,5 cm Durchmesser durchgeführt, die skizziert und genau beschrieben ist. Für etwa 10 m HNO_3 betrug $\alpha = 1,058$. Hieraus ergibt sich im Mittel $\alpha = 1,055 \pm 0,005$ für etwa 10 m HNO_3 bei 25°C.

M. Wiedemann.

6-741 **R. Pertel and H. E. Gunning.** *Photochemical separation of mercury isotopes. II. The reaction of $\text{Hg}^{202} (^3\text{P}_1)$ atoms, photo-excited in natural mercury vapor, with water vapor and other HgO -forming substrates.* Canad. J. Chem. **37**, 35-42, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Dep. Chem.; Edmonton, Alberta, Univ., Dep. Chem.) Die Reaktion wird im strömenden System bei Raumtemperatur mit HgO bildenden Substanzen wie Wasserdampf, Stickoxyd und Sauerstoff untersucht. Der Zusatz von 1,3-Butadien zum Wasserdampf beeinflusst die Anreicherung von Hg^{202} im gebildeten HgO merklich. Die Wasser-Butadien-Reaktion wird daher als einfache Methode zur Präparierung von Hg^{202} aus natürlich vorkommendem Quecksilber empfohlen.

Vieth.

6-742 **R. Doré.** *Quelques problèmes posés par la mise sous vide d'une chaîne expérimentale de séparation isotopique par diffusion gazeuse.* Vide, Paris **14**, 183-196, 1959, Nr. 82 (Juli/Aug.) Es werden die vakuumtechnischen Schwierigkeiten diskutiert, die beim Aufbau einer Isotopentrennanlage für UF_6 auf Basis der Gasdiffusion auftreten. Um die Reaktionsmöglichkeit des UF_6 mit den Restgasen herabzusetzen, muß ein Vakuum von 10^{-5} Torr erreicht werden. Lecks wurden mit Hilfe eines Spektrometers festgestellt. Um eine weitgehende Gasdesorption zu vermeiden, wurden alle Bauteile möglichst gründlich chemisch gereinigt, doch bleibt insbesondere in den porösen Diffusionsbauteilen noch sehr viel chemisorbiertes Wasser. (Thermische Entgasung ist nicht anwendbar.) Erst nach mehrtägigem Pumpen sinkt bei einem Druck von $4 \cdot 10^{-5}$ Torr die Gasabgabe merklich. Neben dem die Oberflächen angreifenden FH, welches bei der Reaktion von UF_6 mit Wasser oder Wasserstoff entsteht, stellt die Verunreinigung der Pumpenöle durch UF_6 ein weiteres schwieriges Problem dar, welches nicht völlig gelöst ist. Die erreichte Dichtigkeit der fertig montierten Einheit, bestehend aus Kompressor, Wärmeaustauscher und Diffusionskammer, von denen zwölf Einheiten kaskadenartig hintereinander gebaut wurden, wird angegeben mit $5 \cdot 10^{-6}$ Torr l/sec bezogen auf 1 m³.

P. Schulze.

6-743 **S. E. Bresler.** *The theory of the chromatographic separation of isotopes.* J. phys. Chem., Moscou **32**, 628-634, 1958, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Leningrad.) Eine theoretische Betrachtung der chromatographischen Trennung von Isotopen führt zur Aufstellung einer grundlegenden Differentialgleichung, die diesen Trennprozeß unter der Annahme einer Verzögerung in der Ausbildung des Sorptions-Gleichgewichts beschreibt. Für ähnliche Vorgänge führt diese Gleichung zu der bekannten, mit Hilfe von FOURIER-Reihen abgeleiteten Beziehung für Austauschkolonnen. — Die von STEDDING und Mitarbeitern bei der Trennung von Stickstoffisotopen erhaltenen experimentellen Werte werden mittels der abgeleiteten Gleichung analysiert.

Kichner.

6-744 **G. M. Panchenkov, A. M. Tolmachev and V. B. Kondratova.** *A new method of isotope separation.* Sh. fis. Chim. **33**, 734-735, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) (Moscow, State Univ. Lomonossov.)

H. Ebert.

6-745 **R. J. N. Phillips.** *The two-nucleon interaction.* Rep. Progr. Phys. **22**, 1959, S. 562—634. (Harwell, Berks, Atomic Energy Res. Est.) Zusammenf. Artikel.

6-746 **H. Primakoff and S. P. Rosen.** *Double beta decay.* Rep. Progr. Phys. **22**, 1959, S. 121—166. (St. Louis, Missouri, Washington Univ., Dep. Phys.) Zusammenf. Artikel. Behnshch.

6-747 **A. C. Douglas and N. Macdonald.** *Compound nucleus processes in medium mass nuclei.* Nuclear Phys. **13**, 382—396, 1959, Nr. 3. (Nov.) (Aldermaston, Atomic Weapons Res. Est.) In der Compound-Kern-Theorie der Kernreaktionen wird üblicherweise angenommen, daß die Niveaudichte des Endkerns durch $\rho \sim 2I + 1$ von seinem Spin I abhängt. Daraus folgt, daß die Winkelverteilung isotrop ist und der Wirkungsquerschnitt als Produkt $q(A + a \rightarrow B + b) = c \cdot F_{aA} \cdot F_{bB}$ dargestellt werden kann. Dagegen zeigen die vor kurzem untersuchten Reaktionen (n, p) und (n, α) bei Kernen mit einem Atomgewicht $A \leq 65$ eine starke Winkelanisotropie, symmetrisch zu 90° . Indem Vff. für die Niveaudichte des Endkerns den exakteren Ausdruck $\rho \sim (2I + 1) \cdot \exp[-(I + 1/2)^2/2\sigma^2]$ ($\sigma = \tau \cdot J/\hbar^2$, wobei τ die Kerntemperatur bezeichnet und J ein Maß für das Trägheitsmoment darstellt) verwenden, gelingt es ihnen, auch theoretisch eine Winkelanisotropie zu erhalten. Es zeigt sich, daß der Grad der Anisotropie stark von σ abhängt, so daß umgekehrt die experimentelle Winkelverteilung zur Bestimmung von σ benutzt werden kann. Die Darstellung des Wirkungsquerschnitts als Produkt $cF_{aA} \cdot F_{bB}$ ergibt sich als in guter Näherung zulässig. — Numerische Werte werden für die mit 14 MeV Neutronen ausgelöste Reaktion $^{63}\text{Cu}(n, p)^{63}\text{Ni}$ angegeben. Brunner.

6-748 **J. Wing, W. J. Ramler, A. L. Harkness and J. R. Huizenga.** *Excitation functions of U^{235} and U^{238} bombarded with helium and deuterium ions.* Phys. Rev. (2) **114**, 163 bis 173, 1959, Nr. 1. (1. Apr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Mit Heliumionen im Energiebereich von 18,0 bis 43,0 MeV wurden die Wirkungsquerschnitte der Reaktionen $U^{238}(\text{He}^4, n)\text{Pu}^{241}$, $U^{238}(\text{He}^4, 2n)\text{Pu}^{240}$, $U^{238}(\text{He}^4, 3n)\text{Pu}^{239}$, $U^{238}(\text{He}^4, 4n)\text{Pu}^{238}$, $U^{239}(\text{He}^4, \text{Spaltung})$, $U^{235}(\text{He}^4, n)\text{Pu}^{238}$ und $U^{235}(\text{He}^4, 3n)\text{Pu}^{236}$ gemessen. Die Ausbeuten an Pu^{239} , Pu^{240} und Pu^{241} wurden massenspektrometrisch bestimmt. Für die Reaktionen $U^{238}(d, p)U^{239}$, $U^{238}(d, 2n)\text{Np}^{238}$, $U^{238}(d, 4n)\text{Np}^{236}$ (22 hr), $U^{238}(d, t; d, p2n)U^{237}$, $U^{245}(d, n)\text{Np}^{236}$ (22 hr), $U^{235}(d, 2n)\text{Np}^{235}$ und $U^{235}(d, 3n)\text{Np}^{234}$ wurden die Wirkungsquerschnitte mit Hilfe von Deuteronen im Energiebereich zwischen 5,8 und 21,5 MeV gemessen. Mittelwerte von Γ_n/Γ_i wurden für verschiedene schwere Kerne abgeleitet, um die experimentellen Werte dem JACKSON-Modell, modifiziert um die Kernspaltung, anzugleichen. Neben dem Mechanismus der Zwischenkernbildung wird die direkte Wechselwirkung als Erklärungsmöglichkeit diskutiert. Leisinger.

6-749 **Richard Kaufmann and Richard Wolfgang.** *Complex nucleon transfer reactions of heavy ions.* Phys. Rev. Letters **3**, 232—234, 1959, Nr. 5. (1. Sept.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Dep. Chem.) Al, Cu und Sn-Targets, die auf der Rückseite mit Goldfolien belegt waren, wurden mit 160-MeV O^{16} und 140 MeV N^{14} beschossen. Die Dicke der Targets war so gewählt, daß die Energie des Strahles beim Eintritt in die Goldfolien unter der Schwellenenergie lag, so daß die Aktivität der Goldfolien nach der Bestrahlung nur von Rückstoßteilchen aus dem Target herrühren konnte. Für die Reaktionen $(-n)$, $(-p2n)$, $(-2p3n)$ und (pn) , bezogen auf das Projektil, wurden aus der Aktivität der Goldfolien die mittleren Wirkungsquerschnitte bestimmt. Die Wirkungsquerschnitte für (pn) -, $(p2n)$ - und $(2p3n)$ -Transfer haben die gleiche Größenordnung wie für Ein-Nukleon-Transfer. Das Verhältnis Wirkungsquerschnitt für $(p2n)$ -Transfer zu dem für (n) -Transfer beträgt etwa 0,2, für $(2p3n)$ zu (n) etwa 0,1 unabhängig vom Targetmaterial. Die Winkelverteilung beim O^{16} -Beschluß hat ein Maximum bei 0° . Diese Ergebnisse können nicht wie beim Ein-Nukleon-Transfer durch Tunneleffekt durch die COULOMB-Schranke gedeutet werden. Es wird hierfür ein „contact transfer“-Mechanismus vorgeschlagen, der auch das Maximum der Winkelverteilung bei 0° vorhersagt. O. Hoffmann.

6-750 **W. T. Morton and B. A. Munir.** *Nuclear disintegrations produced by 900 MeV neutrons.* Phil. Mag. (8) **4**, 933—937, 1959, Nr. 44. (Aug.) (Glasgow, Univ., Dep. Natur.

Philos.; Birmingham, Univ., Phys. Dep.) Mit einem Neutronenstrahl, der durch Ladungsaustausch-Streuung von 960 MeV Protonen an Be erzeugt wurde, wurden Ilford G 5 Kernphotoplaten bestrahlt. 477 der in den Emulsionen gefundenen Ereignisse werden Reaktionen mit schweren Kernen zugeschrieben. Diese werden bezüglich Anzahl, Energie und Richtung der Sekundärprodukte klassifiziert. Von den Neutronen werden ähnliche Kernreaktionen hervorgerufen wie von Protonen etwa gleicher Energie, wie ein Vergleich mit den entsprechenden Ergebnissen zeigt.

Bühning.

6-751 D. A. Bromley, J. A. Kuehner and E. Almqvist. *Mechanisms for the $O^{16}(He^3, He^4)O^{15}$ reaction*. Nuclear Phys. **13**, 1-31, 1959, Nr. 1. (Okt.) (Chalk River, Ont., Atomic Energy Can. Ltd.) Die Anregungskurven für die Reaktionen $O^{16}(He^3\alpha)O^{15}$ und $O^{16}(He^3p)F^{18}$ besitzen eine ausgesprochene Resonanzstruktur für He^3 mit Energien zwischen 2,0 und 3,0 MeV. Die Untersuchungen wurden in einer sorgfältig aufgebauten Ionisationskammer mit angeschlossenem Pulshöhenanalysator durchgeführt. Als Targets dienten dünne Folien von MoO_3 und Al_2O_3 . Die Foliherstellung wird beschrieben. Typische Teilchenspektren unter verschiedenen Winkeln und die Winkelverteilungen werden für verschiedene Energien angegeben. Die Energieabhängigkeit der Koeffizienten für die Winkelverteilung der α -Teilchen im Gebiet der scharfen Resonanzen erfordert Interferenzen zwischen Kopplungszuständen mit einem Winkelmoment von $1/2$ und $5/2$ und gleicher Parität zur Anregung von 10,44 und 10,46 MeV in Ne^{19} . Die gesamte und die partielle Breite für beide Resonanzen wurde den Versuchen entnommen. Die partielle Breite der $1/2$ Resonanz beträgt für He^3 67% vom Wert des Einzelteilchens. Bei der Auslegung der experimentellen Daten ist es notwendig, die Energieabhängigkeit der Resonanzparameter mit einzubeziehen. Die zwischen den Resonanzen gemessene Winkelverteilung der α -Teilchen deutet auf einen direkten Wechselwirkungsmechanismus für die Reaktion. Es wird eine kleine, relativ konstante Amplitude für die direkte Reaktion und eine merkliche energieabhängige Amplitude für das Kopplungssystem angenommen, die in der Nähe der Resonanzen des Kopplungssystems vorherrschend ist. Es wurde eine obere Grenze von 0,8 μ barn für den durch die $1/2$ Resonanz begünstigten Einfangquerschnitt von He^3 festgestellt.

Messerschmidt.

6-752 Ernest M. Henley. *Study of the direct (α , nucleon) reaction, including polarization*. Nuclear Phys. **13**, 317-332, 1959, Nr. 2. (Okt.) (Copenhagen, Univ., Inst. Theor. Phys.) Bei einer Reaktion α -Nukleon ist ein höherer Polarisationsgrad als bei einer Reaktion Deuteron-Nukleon zu erwarten. Das emittierte Nukleon kann entweder vom α -Teilchen abgestreift oder von ihm herausgeschlagen werden. Es wird ein Ausdruck für das Element der Übergangsmatrix aus der gestörten Wellenbeschreibung abgeleitet, wobei nur die Störung der α -Teilchen durch den Kern bei der Berechnung in Betracht gezogen wird. Zum Einblick in den Reaktionsmechanismus erscheinen experimentelle Untersuchungen der Polarisation für zweckmäßig. Dies wird durch die Einbeziehung der Spinabhängigkeit und der Wechselwirkungen mit der Größe erste Ordnung, die für einen Knock-out-Prozeß verantwortlich sind, gezeigt. Es werden die relativen differentiellen Wirkungsquerschnitte und die zu erwartenden Polarisationsgrade in Abhängigkeit vom Streuwinkel für den Knock-out-Prozeß α -Nukleon angegeben.

Messerschmidt.

6-753 Tetsuo Kammuri and Ryuzo Nakashima. *Angular distributions of $(^{14}N, \alpha)$ reactions*. Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 458-459, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Osaka, Univ., Dep. Phys.; Washington, D. C., Nat. Res. Council, Nucl. Data Proj.) Die Untersuchungen von ZUCKER und Mitarbeitern lassen sich nicht durch einen einfachen Compoundkern-Bildungsprozeß erklären, vielmehr muß aus den Meßergebnissen entnommen werden, daß bestimmte direkte Reaktionen auftreten. Vff. nehmen an, daß ein Teil des Stickstoffkerns, nämlich ^{10}B eingefangen und der Restkern, ein α -Teilchen, emittiert wird. Die darauf basierenden theoretischen Betrachtungen, die zu einer Abschätzung für den differentiellen Wirkungsquerschnitt der α -Teilchen führen, werden an Hand der Reaktion $^{16}O(^{14}N, \alpha)^{28}Al^*$ überprüft.

Kaul.

6-754 V. Emma, C. Milone, R. Rinzivillo and A. Rubbino. *Charged photoparticles from argon*. Nuovo Cim. (10) **14**, 62-73, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Catania, Univ., 1st.

Fis.; Centro Sicil. Fis. Nuc.) Mit drei Bremsstrahlenenergien ($E_{\max} = 23, 26$ und 30 MeV) wurde ein Argon-Target bestrahlt. Die Reichweite der unter 90° zur γ -Strahlung tretenden, geladenen Phototeilchen wurde in Kernemulsionsschichten bestimmt. Spuren mit einer Gesamtreichweite $< 25 \mu\text{m}$ stammen in der Hauptsache von der $A(\gamma, \alpha)$ -Reaktion. Der Wirkungsquerschnitt $d\sigma/d\Omega$ für einen Energiebereich zwischen 14 und 20 MeV ist graphisch dargestellt. Im Protonenspektrum, welches von der $A(\gamma, p)$ -Reaktion herrührt, ist der seinerzeit gefundene Peak bei $\sim 2,5$ MeV (der COULOMBSche Schwellwert beträgt ~ 5 MeV!) nicht zu sehen. Die Ausbeute und der Wirkungsquerschnitt dieser Reaktion sind niedriger als sie von SPICER und den Kanadiern gefunden wurden. Mit den Angaben von LINDENBERGER stimmen sie hingegen gut überein.

W. Kunz.

6-755 N. W. Tanner, G. C. Thomas and W. E. Meyerhof. *Observations on the photodisintegration of ^{16}O through the inverse process $^{15}\text{N}(p, \gamma)^{16}\text{O}$* . Nuovo Cim. (10) **14**, 257-259, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Oxford, Clarendon Lab.; Stanford Univ., Calif.) Mit einem Szintillationsspektrometer wurden die γ -Strahlen der Reaktion $\text{N}^{15}(p, \gamma)\text{O}^{16}$ mit Energien $E_\gamma = (12,11 \pm 0,93 E_p)$ MeV analysiert. Zwei N^{15} -Targets wurden verwendet, deren Dicke 10 bzw. 400 kV gegenüber 7 MeV Protonen betrug. Aus der gemessenen Anregungsfunktion wurde die Anregungsfunktion der inversen Reaktion $\text{O}^{16}(\gamma, p)\text{N}^{15}$ berechnet. Mit Ausnahme der $5,5$ MeV Resonanz stimmt die so berechnete Anregungsfunktion mit den Angaben aus anderen Messungen gut überein. Das σ im Maximum der $5,5$ MeV-Resonanz beträgt $110 \mu\text{barn}$. Γ_γ wurde zu 145 eV berechnet, wenn man für die Resonanz $J = 1$ annimmt.

W. Kunz.

6-756 Shih-Hui Hsieh. *Photodisintegration of the deuteron at high energies*. Prog. theor. Phys., Kyoto **21**, 585-592, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Nagoya, Univ., Phys. Inst.) Vf. berechnete die Photospaltung des Deuterons bis zu Energien von etwa 140 MeV. Hierbei wurden die Nukleonen- und nicht die virtuellen Pionen-Anteile berücksichtigt. Es zeigt sich, daß der Einfluß des Triplett-Zustandes von Bedeutung ist und die Benutzung exakter Multipol-Formeln notwendig ist.

Kleinpopp.

6-757 S. G. Ryjanov. *Asymmetric fission of heavy nuclei*. Bul. Inst. Polit. Iasi (NS) (rum.) (8) **4**, 1958, Nr. 3/4, S. 113-118. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Wie beim α -Zerfall wird die Spaltung schwerer Kerne als Tunneleffekt betrachtet, der vom Grundzustand oder einem der angeregten Niveaus des Compoundkerns ausgeht. Durch Verallgemeinerung der quantenmechanischen Formel für den α -Zerfall erhält Vf. eine Beziehung für die Spaltungswahrscheinlichkeit eines schweren Kerns in zwei Bruchstücke mit bekannter Ordnungszahl und Masse.

Kaul.

6-758 E. C. H. Silk and R. S. Barnes. *Examination of fission fragment tracks with an electron microscope*. Phil. Mag. (8) **4**, 970-972, 1959, Nr. 44. (Aug.) (Harwell, A. E. R. E.) Zwischen Glimmerschichten wurden Al-Folien gelegt, auf denen $< 1 \mu\text{m}$ dicke U-Schichten aufgedampft waren. Diese wurden $5-20$ min mit rd. 10^{12} thermischen Neutronen $/\text{s} \cdot \text{cm}^2$ im Reaktor BEPO bestrahlt. Nach Entfernung der Al-Folien und Spaltung wurden $\leq 0,1 \mu\text{m}$ dicke und ca. $100 \mu\text{m}$ große Glimmerblättchen im Durchstrahlungsverfahren im Elektronenmikroskop untersucht. Beobachtet wurden Spuren von Spaltbruchstücken von rd. $0,03 \mu\text{m}$ Dicke und $4 \mu\text{m}$ Länge. Daneben erschien ein von Rückstoßkernen schneller Elektronen herrührender Untergrund. Die Methode mit ihrem hohen räumlichen Auflösungsvermögen erscheint anwendbar zur Untersuchung von Stößen schneller schwerer Teilchen und von strahleninduzierten atomaren Gitterverschiebungen und deren teilweisem Ausheilen nach Aufheizen.

W. Schneider.

6-759 B. D. Kuz'minov, L. S. Kutsaeva and I. I. Bondarenko. *The number of prompt neutrons from the fast neutron fission of ^{235}U , ^{238}U , ^{232}Th and ^{237}Np* . J. nuclear Energy **9**, 153-155, 1959, Nr. 1/4. (Juni.)

6-760 G. N. Smirenkin, I. I. Bondarenko, L. S. Kutsaeva, Kh. D. Mishchenko, L. I. Prokhorova and B. P. Shemetenko. *Average number of prompt neutrons from the fission of ^{233}U , ^{235}U and ^{239}Pu by 4 and 15 MeV neutrons*. J. nuclear Energy **9**, 155-157, 1959, Nr. 1/4. (Juni.)

Weidemann.

6-761 H. H. Aly, J. G. M. Duthie and C. M. Fisher. *The analysis of 4.5 BeV negative pion interactions in nuclear emulsion.* Phil. Mag. (8) **4**, 993-1005, 1959, Nr. 45. (Sept.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Zweihundert in Ilford G5 Emulsionen von π^- -Mesonen (4,5 GeV) erzeugte Sterne wurden untersucht. Die Ergebnisse sind wie folgt: (a) Etwa 90% der Schauerteilchen sind π -Mesonen. Die restlichen 10% sind wahrscheinlich Rückstoßprotonen. (b) Die mittlere Multiplizität der Schauerteilchen beträgt $2,0 \pm 0,1$ und ist unabhängig von der Zahl der stark ionisierenden Spuren N_h . (c) Der mittlere transversale Impuls ergibt sich für alle Schauerpionen zu 290 ± 50 MeV/c. (d) Die Winkelverteilung der Schauerteilchen ist im Impulsschwerpunktsystem anisotrop; der mittlere Wert von $|\cos \Theta|$ ist gleich $0,58 \pm 0,03$. (e) Unter der Annahme, daß im Impulsschwerpunktsystem gleiche Zahlen von Teilchen vorwärts und rückwärts emittiert werden, wurde aus der Winkelverteilung die effektive Masse M des Stoßpartners berechnet: für $N_h \leq 7$ ergibt sich $M = 0,77^{+0,36}_{-0,19}$ Protonenmassen, für $N_h > 7$ $M = 2,3^{+0,9}_{-0,4}$ und für alle N_h $M = 1,40^{+0,47}_{-0,27}$ Protonenmassen. Waibel.

6-762 E. Tamai. *High energy nuclear disintegrations.* Nuovo Cim. (10) **14**, 1-10, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Tokyo, Rikkyo Univ., Dep. Phys.) Die in Kernemulsionsschichten vorhandenen Ag und Br-Atome werden mit 6,2 GeV-Protonen beschossen. Die dem Beschuß folgende Verdampfung der Ag- und Br-Atome wird untersucht, wobei die Emissionswahrscheinlichkeit der Protonen, α -Teilchen und Li, Be, B und C-Bruchstücke in verschiedenen Energiebereichen aus den gebildeten Sternen bestimmt wird (Tabelle 1-4). Überdies werden die experimentell gemessenen mit den nach der Verdampfungstheorie berechneten Werten verglichen. Zum Teil kann befriedigende Übereinstimmung festgestellt werden. Für die Beantwortung einer Reihe von Fragen reicht allerdings das vorhandene experimentelle Material nicht aus. W. Kunz.

6-763 H. Huzita. *A method of analysis of events involving multiple meson production.* Nuovo Cim. (10) **14**, 484-492, 1959, Nr. 3. (1. Nov.) (Tokyo, St. Paul's Univ.) Ein Grundproblem bei der Analyse der zur Vielfacherzeugung von Mesonen führenden hochenergetischen Kernprozesse ist die Bestimmung der Primärenergie. Vt. zeigte in einer früheren Arbeit (Nuovo Cim. **6**, 841, 1957), daß die Berechnung der Primärenergie im Gegensatz zu den üblichen Methoden (Winkelmethode, logarithmisches Mittel der Winkelverteilung) in besserer Näherung aus Energie und Winkel der Sekundärteilchen möglich ist. In der vorliegenden Arbeit wird die Energie- und Winkelbeziehung durch Reihenentwicklung direkt aus den entsprechenden Transformationsformeln gewonnen (LORENTZ-Transformation zur Umrechnung von Schwerpunkt- in Laborsystem). Dies führt zu einem dem Massenquadrat der Sekundärteilchen proportionalen Zusatzterm und gestattet somit eine Unterscheidung zwischen erzeugten K- und π -Mesonen (für große Winkel und genügender Statistik). Der Zusammenhang mit den früheren Methoden wie auch der Gültigkeitsbereich des Verfahrens wird kurz diskutiert. Die mit dem vorgeschlagenen Verfahren erhaltenen Resultate werden mit verschiedenen Theorien verglichen. Brunner.

6-764 V. S. Barašenkov. *The multiple production of particles in (pp)- and (p π^-) collisions at energies of (1:10) GeV.* Nuovo Cim. (10) **14**, 656-658, 1959, Nr. 3. (1. Nov.) (Dubna, Joint Inst. Nucl. Res., Lab. Theor. Phys.) Die berechneten Wahrscheinlichkeiten für die Produktion von 2-, 4- und 6fach Sternen sowie die berechnete Anzahl von geladenen Teilchen jeweils bei (p, p)- bzw. (π^- , p)-Stößen zwischen 1 und 10 GeV werden angegeben und mit den experimentellen Werten verglichen. Die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment ist befriedigend, Abweichungen bezüglich der Winkelverteilung werden diskutiert. Brunner.

6-765 E. W. Cybulska and L. Marquez. *The decay of ^{44}Ti .* Nuovo Cim. (10) **14**, 479-483, 1959, Nr. 3. (1. Nov.) (Rio de Janeiro, Centro Brasil. Pesquisas Fis.) Mit Hilfe eines Szintillationsspektrometers, welches mit einer Koinzidenzschialtung gekoppelt ist, wurde der Zerfall des ^{44}Ti -Kernes untersucht. Zwei M1 γ -Strahlen mit Energien von 70 ± 2 und (79 ± 2) keV werden in Kaskade emittiert, wobei der erstgenannte vom ersten angeregten Niveau des ^{44}Sc -Kernes ausgeht. Dieses Niveau hat eine Halbwertszeit von $(0,18 \pm 0,02)$ μsec . Der Zerfall des ^{44}Ti -Kernes erfolgt durch direkten Elektroneneinfang zum 2. angeregten ^{44}Sc Niveau (149 ± 3) keV. W. Kunz.

6-766 **S. Jha and H. G. Devare.** *Further work on the decay of thallium 202* Nuovo Cim. (10) **14**, 509—515, 1959, Nr. 3. (1. Nov.) (Bombay, Tata Inst. Fundam. Res.) Die γ -Strahlung des Tl^{202} -Körpers (12 d) wurde mit einem Szintillations-Koinzidenz-Spektrometer untersucht. Drei γ -Linien von 440, 520 und 960 keV wurden gefunden, wobei die beiden ersten in Kaskade vom 960 keV-Niveau des Hg^{202} -Kernes emittiert werden. Das 960 keV-Niveau wird nur in 0,3% aller Fälle durch direkten Elektroneneinfang angeregt. Das Verhältnis K-Einfang zu L + M-Einfang wurde ebenfalls gemessen. Daraus konnte die totale Zerfallsenergie zu 980_{-780}^{+60} keV berechnet werden.

W. Kunz.

6-767 **R. G. Wille and R. W. Fink.** *Two new promethium isotopes; cross sections of some samarium isotopes for 14.8-Mev neutron.* Berichtigung. Phys. Rev. (2) **114**, 1652, 1959, Nr. 6. (15. Juni.) Ber. **38**, 1893, 1959.

Schön.

6-768 **R. E. Meads and J. E. G. McIlldowie.** *The decay of arsenic 80.* Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 693—699, 1959, Nr. 6 (Nr. 480). (1. Dez.) (Oxford, Clarendon Lab.) Reaktion $\text{Se}^{80}(\text{n}, \text{p})$ an natürlichem Se und angereichertem Se^{80} mit 14 MeV-Neutronen aus Beschuß eines Titantrid-Targets mit 400 keV-Deuteronen. Jeweils 30 s Bestrahlung und 30 s Messung abwechselnd, Halbwertszeit $15,3 \pm 0,2$ s. γ -Messungen mit zwei $4'' \times 4''$ -NaJ(Tl)-Szintillatoren einzeln und in Koinzidenz mit $0,2 \mu\text{s}$ Auflösung. β -Messungen mit $2'' \times 2''$ -NE 102-Kunststoff-Szintillator. Nur Maximalenergie-Bestimmung möglich, weil keine genügend dünnen Präparate bei der kurzen Lebensdauer und geringen Zählrate verwendbar. Außerdem β - γ -Koinzidenzen. β -Endpunkt $6,0 \pm 0,2$ MeV. Vorgeschlagenes Niveauschema praktisch ohne γ -Kaskaden, dementsprechend nicht weniger als acht verschiedene β -Übergänge zu den ermittelten Niveaus 3,01; 2,50; 2,30; 1,88; 1,77; 1,52; 1,44; 0,66 MeV und Grundzustand. β -Übergänge nach 0,66 und 0 mit $\text{ft} = 5,9$ bzw. 5,8 wahrscheinlich erlaubt. Diskussion des Niveauschemas mit Bezug auf Kernmodelle.

G. Schumann.

6-769 **A. S. Davydov and V. S. Rostovsky.** *Relative transition probabilities between rotational levels of non-axial nuclei.* Nuclear Phys. **12**, 58—68, 1959, Nr. 1. (Juni.) (Moscow, Stat. Univ.) Es wurden Energien und Wellenfunktionen für die Rotationszustände ($J = 4, 6, 8$) von nichtaxialen Kernen berechnet. Außerdem wurden die reduzierten relativen E2-Übergangswahrscheinlichkeiten für die Rotationszustände solcher Kerne berechnet. Begründet wurden die Bedingungen, unter denen die Rotationszustände durch die Quantenzahl K charakterisiert werden können. Es wurde gezeigt, daß die 1:3,3:7:12-Intervallregel für die Rotationsbanden axialer Kerne verletzt wird, wenn Abweichungen von der Axialsymmetrie der Kern-Gestalt auftritt. Die theoretischen Ausführungen wurden mit den experimentellen Daten verschiedener Autoren verglichen.

Kleinpoppen.

6-770 **E. C. Campbell et P. F. Fettweis.** *Mise en évidence de quelques nouveaux états isomériques.* Nuclear Phys. **13**, 92—94, 1959, Nr. 1. (Okt.) (Mol. Belg., Centre Étude Énergie Nucl.) Vermessung der Halbwertszeiten $T_{1/2}$ folgender Isotope, die einen (n, γ)-Prozeß machen: $\text{In}^{114\text{m}}$ 2,5 sec ($E_\gamma = 150$ keV), Ir^{194} 0,05 sec ($E_\gamma = 90$ keV), $\text{Hf}^{178\text{m}}$ 3,5 sec ($E_\gamma = 440$ und 330 keV), $\text{Ga}^{72\text{m}}$ (0,040 \pm 0,002) sec ($E_\gamma \approx 90$ keV), $\text{Ba}^{135\text{m}}$ 0,33 \pm 0,03 ($E_\gamma \approx 800, \approx 700$ keV), $\text{Ne}^{24} \rightarrow \text{Na}^{24\text{m}}$ 0,005 $< T_{1/2} < 0,05$ sec, $\text{Na}^{23}(\text{d}, \text{p})\text{Na}^{24\text{m}}$ (0,0199 \pm 0,0007) sec, $\text{Na}^{23}(\text{n}, \gamma)\text{Na}^{24\text{m}}$ (0,020 \pm 0,002) sec ($E_\gamma = 472$ keV) Yb^{175} (0,067 \pm 0,004) sec ($E_\gamma = 455$ keV), Yb^{177} (6,5 \pm 0,5) sec ($E_\gamma = 212$ und 104 keV).

Kleinpoppen.

6-771 **P. Gregers Hansen, O. B. Nielsen and R. K. Sheline.** *Levels in Gd^{156} excited in the decay of 5.6 d Tb^{156} .* Nuclear Phys. **12**, 389—412, 1959, Nr. 4. (Aug.) (Copenhagen, Univ., Inst. Theor. Phys.) In Kombination von β -Strahl-Szintillations-Spektroskopie und in Koinzidenz-Technik wurde der Zerfall von 5,6 d Tb^{156} studiert. Konversions-elektronen- und γ -Strahl-Koinzidenzmessungen wurden zur quantitativen Abschätzung der γ -Strahlintensitäten durchgeführt. 24 Übergänge zum Tb^{156} -Kern wurden beim obigen Zerfall bestimmt. In den meisten Fällen konnten die Multipolzuordnungen angegeben werden. Folgende Zustände wurden ermittelt und ihre Quantenzahlen (K, I, π) angegeben (in Klammern): 89 keV (0,2⁺), 199 keV (0,1⁺), 584 keV (0,6⁺), 1152 keV (2,2⁺), 1246 keV (2,3⁺), 1507 keV (4,4⁺), 1620 keV (4,5⁺), 1931 keV (3⁻) und

2042 keV (4-). Außerdem wurden Verletzungen der K-Auswahl-Regeln und bedeutsame Abweichungen von den erwarteten Verzweungsverhältnissen für die Übergänge zu einer Rotationsbande beobachtet. Kleinpoppen.

6-772 V. K. Rasmussen, F. R. Metzger and C. P. Swann. *Mean life of the first excited state of Na²³*. Nuclear Phys. **13**, 95-103, 1959, Nr. 1. (Okt.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Vff. untersuchten die 440 keV- γ -Strahlung der Na²³(p, p')-Reaktion, um die mittlere Lebensdauer des 440 keV-Zustandes des Na²³ zu bestimmen. Die experimentelle Anordnung entsprach im wesentlichen derjenigen der vorhergehenden Messungen. Aus der Vermessung der Selbstabsorption der 440 keV-Resonanzstrahlung ergab sich die Lebensdauer des ersten angeregten Zustandes des Na²³-Kernes zu $(1,8 \pm_{0,3}^{0,4}) \cdot 10^{-12}$ sec. Der E2-Partikel-Anteil dieses Zustandes war zuvor durch COULOMB-Anregung bestimmt worden, so daß sich nun das E2/M1-Amplituden-Verhältnis δ zu 0,056 ergab. Das theoretische Verhältnis der 151°- zur 115°-Kernresonanzstreuung beträgt entweder 1,06 oder 1,20, je nachdem, ob δ positiv oder negativ ist. Das experimentell erhaltene Verhältnis von $1,10 \pm 0,04$ deutet auf ein positives δ hin. Vergleichsweise ergibt sich aus dem „unified model“ nach PAUL und MONTAGUE (Nuclear Phys. **8**, 61, 1958) für die Lebensdauer des ersten angeregten Zustandes ein $\tau = 4 \cdot 10^{-13}$ sec. Denselben Wert erhielten BLATT und WEISSKÖPF (Theoretical Nuclear Physics, New York 627, 1952) auf Grund des Einteilchen Formalismus unter Verwendung eines $r_0 = 1,4 \cdot 10^{-13}$ cm. Kleinpoppen.

6-773 F. R. Metzger and W. B. Todd. *Lifetime of the 362-keV E1 transition in Tb¹⁵⁹*. Nuclear Phys. **13**, 177-180, 1959, Nr. 1. (Okt.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Unter Verwendung der DOPPLER-Verbreiterung wurde die Resonanzfluoreszenz vom 362 keV-Zustand des Tb¹⁵⁹-Kernes beobachtet. Auf der Basis der Konversionsmessungen erwies sich diese Strahlung als ein E1-Übergang. Aus der Größe des Resonanzstreuereffektes und unter Voraussetzung des Spinwertes 5/2 für den 362 keV-Zustand und eines Verzweungsverhältnisses $\Gamma_0/\Gamma = 0,96$ ergab sich die mittlere Lebensdauer des 362 keV-Zustandes für den γ -Strahl-Übergang zum Grundzustand zu $\tau/\gamma = (2,0 \pm 0,3) \cdot 10^{-10}$ sec. Dieser Wert ist um $5 \cdot 10^4$ größer als die theoretische mittlere Lebensdauer eines einfachen Protonenüberganges (S. MOSZKOWSKI, Beta- and Gamma-Ray Spectroscopy). Kleinpoppen.

6-774 N. A. Burgov. *Resonance scattering of γ -rays*. Soviet Phys.-JETP **6**, 502-505, 1958, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 655-659, 1957, Sept.) Es werden Vorschläge für Experimente entwickelt, die zu einer Bestimmung der Breite angeregter Niveaus und der in der Elektron-Neutrino-Winkelkorrelation auftretenden Konstanten geeignet sind und damit Aussagen über die Wechselwirkungstypen beim β -Zerfall gestatten. Wiedecke.

6-775 V. K. Thankappan and Y. R. Waghmare. *Energy levels of Zr⁹⁰*. Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 459-461, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Ahmedabad, India, Phys. Res. Lab.) Die Messungen von LAZAR u. a. über die energetisch tief liegenden Niveaus von ⁹⁰Zr haben die qualitativen Abschätzungen von FORD bestätigt. Jedoch zeigte sich, daß eine quantitative Berechnung, die unter der Voraussetzung kurzreichweitiger Wechselwirkung zwischen den Nukleonen durchgeführt wurde, nur eine geringe Übereinstimmung mit der experimentell beobachteten Aufspaltung der ($g_{d/2}$)² Konfiguration ergab. Vff. berechneten ein neues Niveauschema unter der Annahme einer endlichen Reichweite für die Kernwechselwirkung und erhielten dadurch eine beträchtlich bessere Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen. Kaul.

6-776 Harry I. West jr., Lloyd G. Mann and Glen M. Iddings. *Decay of Nb⁹²*. Berichtigung. Phys. Rev. (2) **114**, 1652, 1959, Nr. 6. (15. Juni.) Ber. Nr. 1-826. Schön.

6-777 G. C. Wick. *Invariance principles of nuclear physics*. Annu. Rev. nucl. Sci. **8**, 1958, S. 1-48. (Upton, L. I., N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) V. Weidemann.

6-778 T. Eriksen and V. Strutinski. *On angular distributions in compound nucleus processes*. Nuclear Phys. **8**, 284-293, 1958, Nr. 3. (Okt.) (Copenhagen, NORDITA; Univ. Inst.

teor. Fys.) Im Rahmen einer klassischen Grenzbetrachtung wird die Winkelanisotropie von Teilchen erörtert, die bei Compound-Prozessen emittiert werden.

Kleinpoppen.

6-779 **Börje Persson and Sven A. E. Johansson.** *Internal bremsstrahlung from P^{32} .* Nuclear Phys. **12**, 432-445, 1959, Nr. 4. (Aug.) (Lund, Sweden, Univ., Dep. Phys.) In einem Koinzidenz-Experiment wurde das Spektrum der inneren Bremsstrahlung von P^{32} vermessen. Die β -Teilchen wurden mit einem Anthracen- und die Bremsstrahlung mit einem Natrium-Jodid-Szintillationsspektrometer vermessen. Der Emissionswinkel zwischen den β -Teilchen und der Bremsstrahlung war durch die Orientierung der Spektrometer zueinander festgelegt. Die erhaltenen experimentellen Resultate wurden mit den Theorien von J. K. KNIPP und G. E. UHLENBECK (Ber. **17**, 1744, 1936) und F. BLOCH (Ber. **17**, 2459, 1936) verglichen. Sowohl die Form des Spektrums als auch die Gesamtausbeute stimmten innerhalb des statistischen Fehlers sehr gut mit der Theorie überein.

Kleinpoppen.

6-780 **A. I. Alikhanov, G. P. Elisayev and V. A. Luibimov.** *The energy dependence of the polarization of electrons and time parity.* Nuclear Phys. **13**, 541-548, 1959, Nr. 4. (Nov.) (Moscow, Acad. Sci., Inst. Theor. Exp. Phys.) Der Vergleich einiger neuer Messungen des Energiespektrums beim β -Zerfall von RaE mit zwei in der Literatur bekannten Modellen zeigt keine bedeutende Verletzung der Zeitparität.

D. Schulz.

6-781 **H. Schneider, P. W. de Lange and J. W. L. de Villiers.** *On the beta decay of uranium X2.* Nuovo Cim. (10) **14**, 11-28, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Pretoria, South. Afr. Counc. Sci. Ind. Res., Nat. Phys. Res. Lab.) Das β - und γ -Spektrum beim Zerfall des 1,175 min- Pa^{234} (UX2) wurde untersucht. Es werden β - γ - und γ - γ -Koinzidenzmessungen beschrieben. Aus dem β -Spektrum werden elf Teilspektren, die auf verschiedene Zustände des Tochterkernes U^{234} führen, analysiert, ihre lg ft-Werte sind angegeben. Der hochenergetische Teil des Spektrum ist im Gegensatz zur bisherigen Annahme komplex und enthält fünf Teilspektren. Der lg ft-Wert des Übergangs in den Grundzustand ist 6,9 was auf den gleichen Grad von Verbotenheit schließen läßt, wie er für den Zerfall Th^{234} - Pa^{234} gefunden wurde. Für UX2 und einige angeregte Zustände des U^{234} wurde eine Spinzuordnung ermittelt, ein neues Zerfallsschema ist angegeben.

O. Hoffmann.

6-782 **Michel Vergnes.** *Période du niveau de 402 keV de l'arsenic 75.* C. R. Acad. Sci. Paris **249**, 2057-2059, 1959, Nr. 20. (16. Nov.) Bestrahlung von Se, verzögerte Koinzidenzen zwischen den K-Quanten des Elektroneneinfangs von Se^{75} (Nachweis mit 5 mm Stilben-Kristall, Abschirmung gegen Konversionselektronen mit 1 mm Be) und den 402 keV- γ -Quanten (Nachweis mit NaJ(Tl), Unterdrückung von pile-up-Impulsen der Kaskaden mit 2 mm Pb). Daraus Lebensdauer des Niveaus $(1,8 \pm 0,4) \cdot 10^{-9}$ s in ausgezeichneter Übereinstimmung mit Bestimmungen nach anderen Methoden.

G. Schumann.

6-783 **A. A. Ansel'm and V. M. Shekhter.** *Possible asymmetry of particles and anti-particles in weak interactions.* Soviet Phys.-JETP **7**, 523-524, 1958, Nr. 3. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 761-762, 1958, März.) (Leningrad, Acad. Sci., Physico-Tech. Inst.) In Hinblick auf Experimente, nach denen Elektron- und Positron-Zerfall unterschiedlich zu interpretieren sind, wird eine relativistisch invariante HAMILTON-Funktion für den β -Zerfall angegeben, die nicht invariant gegen Übergang zu Antiteilchen ist, aber durch Spezialisierung invariant gemacht werden kann.

Willkomm.

6-784 **I. Y. Krause, W.-D. Schmidt-Ott, K.-W. Hoffmann and A. Flammersfeld.** *Das Gammaspektrum des $^{81}_{34}Se$.* Z. Phys. **157**, 106-111, 1959, Nr. 1. (15. Okt.) Göttingen, Univ., II. Phys. Inst.) Natürliches Selen und zu 98% angereichertes Se^{80} wurden 20 min lang mit langsamen Neutronen bestrahlt, die aus der Reaktion $Be(d, n)$ in einem Kaskadenbeschleuniger gewonnen wurden. Der Zerfall des dabei gebildeten Se^{81} (Halbwertszeit 18 min) wurde mit Szintillationsspektrometern untersucht. Es wurde eine γ -Strahlung beobachtet, die als aus dem Zerfall des Se^{81} stammend identifiziert werden konnte. Es zeigten sich drei angeregte Niveaus im Br^{81} bei (282 ± 3) keV,

(565 ± 6) keV und (820 ± 10) keV. Die Verzweigungsverhältnisse der β -Komponenten sind 98,7% zum Grundzustand und ($0,06 \pm 0,03$), ($0,85 \pm 0,20$) und ($0,40 \pm 0,1$)% zu den angeregten Zuständen in der obigen Reihenfolge. Der angeregte Zustand bei 565 keV verwandelt sich entweder direkt oder mit etwa gleicher Intensität durch einen Kaskadenübergang in den Grundzustand, der 820 keV-Zustand hauptsächlich durch einen direkten Übergang.

Ottinger.

6-785 **E. L. Chupp, J. W. M. DuMond, F. J. Gordon, R. C. Jopson and Hans Mark.** *Precision determination of gamma rays following (p, p', γ) and $(p, n\gamma)$ reactions.* Phys. Rev. (2) **112**, 532—535, 1958, Nr. 2. (15. Okt.) (Livermore, Calif., Univ., Rad. Lab.) Die den Reaktionen $(p, p'\gamma)$ oder $(p, n\gamma)$ folgende Gammastrahlung wurde mit einem Quarzkristallspektrographen untersucht. Die 3,7 MeV Protonen wurden im A-48 Linearbeschleuniger erzeugt (Ber. **38**, 1895, 1959). Es wurden folgende Reaktionen und zugehörige γ -Energien beobachtet: F^{19} ($p, p'\gamma$), ($109,87 \pm 0,04$) keV; Ti^{49} ($p, n\gamma$) V^{49} , ($90,65 \pm 0,02$) keV, ($62,29 \pm 0,01$) keV; Mn^{55} ($p, p'\gamma$), ($125,87 \pm 0,05$) keV; Ni^{61} ($p, p'\gamma$), ($67,40 \pm 0,01$) keV; Cu^{65} ($p, n\gamma$) Zn^{65} , ($53,93 \pm 0,01$) keV, ($61,20 \pm 0,01$) keV, ($115,09 \pm 0,04$) keV; Ge^{73} ($p, p'\gamma$), ($67,03 \pm 0,01$) keV; Se^{80} ($p, n\gamma$) Br^{80} , ($37,05 \pm 0,01$) keV.

Walz.

6-786 **J. H. Carver and G. A. Jones.** *Distribution of total radiation widths of Cu^{59} .* Phys. Rev. Letters **3**, 276—277, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Canberra, Austr., Nat. Univ., Harwell, Engl., Atomic Energy Res. Est.) Die Niveaubreiten für Strahlungsübergänge, die einem Protoneneinfang folgen, werden bei der Reaktion $Ni^{58}(p, \gamma)Cu^{59}$ untersucht. Targets aus Ni^{58} werden mit Protonen aus einem elektrostatischen Generator beschossen. Die maximale Protonenenergie betrug 4,9 MeV. Die Abstände der Einfangresonanzen waren ~ 40 keV bei $E_p = 1,6$ MeV und ~ 10 keV bei $E_p = 4,3$ MeV. Die Gesamtstrahlungsbreite für die so ermittelten 158 Resonanzen mit $E_p > 1,6$ MeV konnte durch die Messung der Vernichtungsstrahlung, die dem Positronenzerfall des Cu^{59} folgt, bestimmt werden. Die Ergebnisse werden mit der Theorie von PORTER und THOMAS (Ber. **37**, 990, 1958) verglichen und eine Übereinstimmung festgestellt.

Bethge.

6-787 **R. K. Girgis and R. van Lieshout.** *The level scheme of ^{134}Ba . Some features of the NaJ summing spectrometer.* Nuclear Phys. **12**, 672—688, 1959, Nr. 6. (Sept.) (Amsterdam, Inst. kernphys. Onderzoek.) Vff. führten eine detaillierte Analyse des γ -Spektrums von Cs^{134} durch. Die ^{134}Cs -Quelle wurde durch eine (d, p) -Reaktion mit Cäsium erzeugt. Cäsiumchlorid wurde mit ≈ 18 MeV Deuteronen bestrahlt. Die ^{134}La -Quelle wurde durch eine $(\alpha, 3n)$ -Reaktion mit Cäsium erzeugt. Die Vermessung des γ -Strahlspektrums von ^{134}Cs lieferte Resultate, die in Übereinstimmung mit vorhergehenden Messungen waren, jedoch wurden zwei schwache γ -Linien bei 960 und 1570 keV gefunden. Die vermessenen Peaks bei 1,17, 1,40, 1,57, 1,64, 1,77 und 1,97 MeV lieferten die Energieniveaus in ^{134}Ba . Ferner wurde das γ -Spektrum des Zerfalls von ^{134}La untersucht, lediglich eine γ -Linie bei 605 keV wurde beobachtet, die von dem ersten 2⁺-Zustand des ^{134}Ba herrührt.

Kleinpoppen.

6-788 **J. E. Draper and A. A. Fleischer.** *Soft gamma rays from Eu^{152} and Eu^{154} following resonance neutron capture.* Nuclear Phys. **13**, 53—59, 1959, Nr. 1. (Okt.) (New Haven, Connect., Yale Univ.) Es wurden die γ -Spektren bis zu 300 keV von den ungeraden Eu^{152} - und Eu^{154} vermessen, die als Folge des Neutronenresonanzeinfanges bei den 0,46-, 1,06- und 2,46-eV-Resonanzen entstehen. Die absoluten Intensitäten der γ -Strahlen bei (95 ± 4) keV des Eu^{152} -Kernes und der γ -Strahlung bei 74 ± 4 und (95 ± 4) keV des Eu^{154} -Kernes wurden bestimmt. Eine neue Untersuchung des thermischen Einfangspektrums von Eu wurde mit einem kritischen Blei-Absorber durchgeführt. Hierbei wurden Diskrepanzen mit den Ergebnissen von SKLIAREVSKII et al. (Atomnaya Energiya **4**, 22, 1958) aufgedeckt.

Kleinpoppen.

6-789 **S. K. Bhattacharjee, S. Raman and B. Sahai.** *On the 1409 keV transition in ^{152}Sm .* Nuovo Cim. (10) **13**, 1053—1054, 1959, Nr. 5. (1. Sept.) (Bombay, Tata Inst. Fundam. Res.) In einer früheren Untersuchung des Zerfalls von Eu^{152} (Nuovo Cim. **7**, 501, 1958) wurde im Gegensatz zu Messungen anderer Autoren keine 122—1409 keV

γ - γ -Koinzidenz gefunden. Mit einer verbesserten Koinzidenzapparat (Auflösungszeit $2\tau = 16 \mu\text{sec}$) ergibt sich eindeutig, daß eine 122–1409 keV Koinzidenz vorliegt.
O. Hoffmann.

6-790 **B. P. Singh, H. S. Hans and P. S. Gill.** *Coincidence studies of the radiations from the decay of ^{182}Ta .* Nuovo Cim. (10) **14**, 99–107, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Aligarh, Muslim Univ., Dep. Phys.) Mit Hilfe eines Szintillationsspektrometers, welches mit einer Koinzidenzschaltung gekoppelt war, wurde der Zerfall des Ta^{182} -Kernes untersucht. Zwei β -Gruppen mit 560 ± 50 und $(460 \pm 40) \text{ keV}$ und neun γ -Linien mit 57, 68, 100, 152, 222, 264, 1122, 1189 und 1222 keV wurden gefunden. An Hand von Koinzidenzmessungen ist es möglich, die γ -Linien in ein Niveauschema des W^{181} gut unterzubringen, sofern man die folgenden Niveauenergien annimmt: 100, 1222, 1290, 1331, 1374 und 1554 keV. Die Energien der β -Gruppen sind zu ungenau bestimmt und β - γ -Koinzidenzen liegen nicht vor, um sagen zu können, zu welchem Niveau die β -Gruppen führen.
W. Kunz.

6-791 **B. P. Singh and H. S. Hnas.** *Investigations of the decay of ^{185}W .* Nuovo Cim. (10) **14**, 108–113, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Aligarh, Muslim Univ., Dep. Phys.) Die beim Zerfall des W^{185} auftretende elektromagnetische Strahlung von 57 keV wurde als Röntgenstrahlung identifiziert. Da sie mit einer Halbwertszeit von $(140 \pm 5) \text{ d}$ zerfällt, ist sie dem W^{181} -Kern zuzuschreiben. Die γ -Linien von 136 und 152 keV sind ebenfalls dem ^{181}W -Kern zuzuordnen. Dies folgt aus Koinzidenzmessungen. Nach dieser Mesung zerfällt daher der W^{185} -Kern nur durch die Aussendung von β -Strahlen, deren Grenzenergie $(420 \pm 20) \text{ keV}$ beträgt.
W. Kunz.

6-792 **C. Milone and A. Rubbino.** *Energy spectra and angular distribution of photoneutrons from oxygen.* Nuovo Cim. (10) **13**, 1035–1052, 1959, Nr. 5. (1. Sept.) (Catania, Univ., Ist. Fis.; Centro Siciliano Fis. Nucl.) Durch Bestrahlung eines Wassertargets in einem dünnen Gummibeutel mit einem ausgeblendeten Bremsstrahlungsstrahl aus dem 31 MeV-Betatron der Universität Turin wurden Spektren und Winkelverteilung der Neutronen aus der $\text{O}^{16}(\gamma, n)\text{O}^{15}$ Reaktion untersucht. Die Neutronen wurden unter Winkeln von 30° , 60° , 90° , 120° und 150° gegen den γ -Strahl durch Proton-Rückstoßspuren in 4 μm dicken Ilford L-4 Platten registriert. Das in Stufen von 0,5 MeV analysierte Neutronenspektrum zeigt eine Feinstruktur in Übereinstimmung mit dem Protonenspektrum und den (γ, n) - und den (γ, p) -Wirkungsquerschnitten. Die bei 18,5, 21,8, 22,8, 24,1, 26,0 und 27,9 ($\pm 0,3$ bis $\pm 0,5$) MeV gefundenen O^{16} -Niveaus stimmen mit bekannten bzw. noch unsicheren O^{16} -Niveaus überein. Der Beitrag des direkten Prozesses scheint bei der Reaktion $\text{O}^{16}(\gamma, n)\text{O}^{15}$ vorzuherrschen im Gegensatz zu der bei allen bisher untersuchten Elementen vorherrschenden Verdampfung. Mindestens 60% der Neutronen gehen in den Grundzustand des O^{15} über. Im Gebiet der Riesen-Resonanz wurde eine Vorwärts-Rückwärts-Anisotropie gefunden. Die Ergebnisse der $\text{O}^{16}(\gamma, n)\text{O}^{15}$ -Reaktion bis 31 MeV können in guter Näherung gedeutet werden durch 1. Many-Level-Theorie der Riesen-Resonanz, 2. Ein-Teilchen-Übergänge, 3. Ladungsunabhängigkeit der Kernkräfte.
O. Hoffmann.

6-793 **G. Cortini, C. Milone, T. Papa and R. Rinziivillo.** *Photoneutrons from Al.* Nuovo Cim. (10) **14**, 54–61, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Catania, Univ., Ist. Fis.; Centro Sicil. Fis. Nucl.) Aluminium wird mit Bremsstrahlung von 24 und 30 MeV maximaler Energie bestrahlt. Die Energieverteilung der bei der Photoreaktion entstehenden, unter einem Winkel von 90° emittierten Photoneutronen wird mit Hilfe der Rückstoßprotonen in Kernemulsionsschichten ausgemessen. Dabei ist zwischen den beiden Verteilungskurven (24 und 30 MeV Bremsstrahlung) eine Differenz festzustellen. Daraus kann man den Schluß ziehen, daß ab 24 MeV Photonenenergie die Neutronen hauptsächlich durch einen „direkten“ Prozeß emittiert werden. Wird die Photoneutronenausbeute bei einer Bestrahlung mit 30 MeV-Photonen gemessen, so ist hier der „direkte“ Prozeß mit mehr als 25% beteiligt. Weiter wurde gefunden, daß der integrale Wirkungsquerschnitt (20 bis 30 MeV) für die Neutronenbildung ($E_n > 10 \text{ MeV}$) etwa 10% des totalen integralen (γ, n) -Wirkungsquerschnittes (0 bis 24 MeV) ausmacht.
W. Kunz.

6-794 **T. K. Fowler and K. W. Watson.** *The quasi-elastic scattering of fast particles by atomic nuclei.* Nuclear Phys. **13**, 549—575, 1959, Nr. 4. (Nov.) (Oak Ridge, Tenn. Nat. Lab.; Berkeley, Calif., Univ., Phys. Dep. Lawrence Radiat. Lab.) Mit dem Ziel, Aussagen über die Struktur der Atomkerne zu gewinnen, wird die Streuung von schnellen Teilchen (Elektronen, π -Mesonen, Nukleonen) an Kernen für den Fall diskutiert, daß die Teilchen bei großer Impulsübertragung nur geringen Energieverlust erleiden. Es wird der Wirkungsquerschnitt bei Anwendung einer Methode von PLAZEK und WICK berechnet, einschließlich der näherungsweisen Berücksichtigung sowohl von Paar-Korrelationen als auch von Vielfachstreuungen. Die Analyse der entsprechenden experimentellen Daten wird speziell im Hinblick auf die Untersuchung von kurzreichweitigen Korrelationseffekten in Kernen durchgeführt. Für das Zwei-Nukleonen-Potential führt sie zu der Annahme eines „repulsive core“ für kleine Abstände (etwa $0,7 \cdot 10^{-13}$ cm).

Brunner.

6-795 **V. S. Barashenkov, V. M. Maltsev and E. K. Mihul.** *Central and peripheral collisions between fast nucleons. I.* Nuclear Phys. **13**, 583—593, 1959, Nr. 4. (Nov.) (Dubna, Joint Inst. Nucl. Res.) Die Ergebnisse des statistischen Modells für die Vielfacherzeugung von Teilchen bei hochenergetischen Kernprozessen (bei 9 BeV) werden mit den experimentellen Daten verglichen. Es zeigt sich, daß für zentrale Stöße, welche 83% aller unelastischen Zusammenstöße ausmachen, die statistische Theorie recht gute Übereinstimmung mit den experimentellen Werten ergibt, ausgenommen die Erzeugungsrate für kleine Winkel sowie die Ereignisse, in denen nur wenige Teilchen emittiert werden. Ebenso sind periphere Stöße, wie Vff. zeigen, in guter Näherung mit Hilfe der statistischen Theorie zu berechnen, wenn man den π N-Wirkungsquerschnitt als (experimentell) gegeben betrachtet. Weiterhin wird die mittlere Anzahl der bei einem hochenergetischen Stoß erzeugten geladenen Teilchen berechnet und das Resultat (u. a. im Hinblick auf eine Ladungs-Asymmetrie in unelastischen (p,n)-Stößen) diskutiert.

Brunner.

6-796 **A. Rousset, A. Lagarrigue, P. Musset, P. Rançon and X. Sauteron.** *Relativistic increase of ionization in xenon.* Nuovo Cim. (10) **14**, 365—375, 1959, Nr. 2. (16. Okt.) (Paris, Ecole Polytech.) In einer Nebelkammer wird mit der Tröpfchenmethode das relativistische Anwachsen der Ionisation eines Gasgemisches untersucht. Wenn man die relative Ionisation ρ in Abhängigkeit von $\beta/\sqrt{1-\beta^2}$ zu 300 setzt, so beträgt ρ für reines Xenon $1,69 \pm 0,5$ und für ein Xe + H₂-Gemisch $1,72 \pm 0,05$. Wenn man hingegen dem Xenon Helium beimengt, so erreicht ρ einen Wert von etwa $1,29 \pm 0,05$ (Mittelwert). Weiter wurde gefunden, daß der Helium-Mischeffekt etwa in der gleichen Art wie der Helium-Partialdruck anwächst.

W. Kunz.

6-797 **Masakuni Ida.** *On the relation between the phase shift and the number of bound states.* Progr. theor. Phys., Kyoto **21**, 625—639, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.) Untersuchung der Low-Gleichung (Phys. Rev. **97**, 1392, 1955) im Rahmen des Modells von DYSON (Ber. **37**, 1319, 1958). In diesem Zusammenhang ist die Beziehung zwischen den Phasenverschiebungen der gebundenen Zustände von Bedeutung, die daher allgemeiner untersucht wird. Sie ist verknüpft mit dem Energiespektrum des freien HAMILTON-Operators. Desgleichen wird eine Beziehung zwischen der Phasenverschiebung und der Zahl der Resonanzzustände angegeben.

Kleinpopp.

6-798 **P. Nozières and D. Pines.** *Electron interaction in solids. Characteristic energy loss spectrum.* Phys. Rev. (2) **113**, 1254—1267, 1959, Nr. 5. (1. März.) (Paris, France, Ecole Norm. Sup., Lab. Phys.; Princeton, N. J. Inst. Adv. Study.) Das charakteristische Energieverlustspektrum von Festkörpern wird mit Hilfe der von den Vff. an anderer Stelle entwickelten dielektrischen Formulierung des Vielkörperproblems behandelt. Es wird gezeigt, daß eine Messung der Winkelverteilung unelastisch gestreuter schneller Elektronen direkt den Imaginärteil der reziproken Dielektrizitätskonstante ϵ des Festkörpers liefert. Letztere ist definiert für die Impuls- und Energieübertragung bei einer einzigen unelastischen Streuung. Die Berechnung von ϵ mit einer Störungstheorie erster Ordnung und innerhalb der „random-phase“-Näherung werden diskutiert im Hinblick auf ihre Anwendung auf das charakteristische Energieverlustspektrum.

Zehler.

6-799 R. B. J. Palmer and H. A. B. Simons. *The experimental determination of the range-energy relations for alpha particles in water and water vapour, and the stopping power of water and water vapour for alpha particles at energies below 8.78 MeV.* Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 585—598, 1959, Nr. 5 (Nr. 479). (1. Nov.) (London, Roy. Free Hosp. School Med., Dep. Phys.) Messung von $\text{ThC}'\alpha$ -Teilchen nach Durchlaufen verschiedener Schichtdicken flüssigen Wassers bzw. einer Wasserdampfkammer bei verschiedenen Drücken mit Kernemulsionen, mittlere Energien durch Mitteln über eine Anzahl Spurenlängen unter Verwendung der bekannten Energie-Reichweite-Beziehung für die Emulsion. Außerdem Messung der Totalreichweite in Wasser mittels Emulsion, die mit Wasser vollgesogen war, bzw. der Dampfdichte für völliges Abbremsen mit Nachweis der α -Teilchen am Reichweitenende durch Szintillationszähler. Aufstellung der Energie-Reichweite-Beziehungen und Berechnung der Bremskraft. Bei hohen Energien für Wasser und Wasserdampf gleich, bei niedrigem Ansteigen der Bremskraft beim Dampf, Absinken bei Flüssigkeit. Erklärungsversuch durch Polarisierung des Wassers durch die α -Teilchen, die beim Dampf vernachlässigbar ist. G. Schumann.

6-800 A. I. Yavin and G. W. Farwell. *Angular distributions for elastic and inelastic scattering of 40-MeV alpha particles by carbon, nitrogen, oxygen and argon.* Nuclear Phys. **12**, 1—34, 1959, Nr. 1. (Juni.) (Seattle, Wash., Univ., Dep. Phys.) Unter Verwendung von Gas-Targets wurden Winkelverteilungen für die elastische und inelastische Streuung von 40 MeV- α -Teilchen an Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Argon erhalten. Der beobachtete Winkelbereich erstreckte sich bei Kohlenstoff von 7° bis 130° (Laborsystem); für die übrigen Elemente war er nicht so groß. Winkelverteilungen der inelastischen Streuung wurden für C^{12} ($Q = -4,43$ MeV, $-7,65$ und $-0,91$), für O^{16} ($Q = -6,06$ und $6,14$ MeV (unaufgelöst), $-6,91$ und $7,12$ MeV (unaufgelöst)) und für A^{40} ($Q = -1,462$ MeV) untersucht. Die Spin- und Paritätsbestimmungen am $9,61$ MeV-Zustand des C^{12} wurden zu 0^+ - beziehungsweise 2^+ ermittelt. Die Wechselwirkungsradien wurden aus den Daten der elastischen Streuung bestimmt: für C^{12} $5,11 \pm 0,20$ (in Einheiten von 10^{-13} cm), für N^{14} $5,37 \pm 0,17$, für O^{16} $5,64 \pm 0,29$ und für A^{40} $6,38 \pm 0,32$. Die aus den inelastischen Streuungen berechneten Wechselwirkungsradien erwiesen sich konsistent als größer. Compound-Kern-Anteile in den beobachteten Wirkungsquerschnitten erschienen sehr klein oder sogar gleich Null.

Kleinpoppen.

6-801 René Beurtey, Philippe Catillon, Robert Chaminade, Henriette Faraggi, André Papineau et Jacques Thirion. *Diffusion élastique et inélastique de particules α de 44 MeV sur des isotopes séparés du zinc.* C. R. Acad. Sci. Paris **249**, 2189—2191, 1959, Nr. 21. (23. Nov.) Experimentelle Technik vgl. Nuclear Phys. **13**, 397, 1959. Gerade Isotope 64, 66, 68, bevorzugt angeregte Niveaus jeweils bei 1 und 2,8 MeV. Winkelverteilungen zeigten Beugungsmaxima und -minima. Vergleich mit Theorie für elastische und unelastische Streuung. Daraus Spinuordnung der Niveaus bei 2,8 MeV 3^+ . Niveaus bei 1 MeV bekannt als 2^+ . G. Schumann.

6-802 Jack W. Burkig, J. Reginald Richardson and Glen E. Schrank. *Proton-proton scattering at 19,8 Mev.* Phys. Rev. (2) **113**, 290—293, 1959, Nr. 1. (1. Jan.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Phys.) Vff. vermessen die Winkelverteilung der Streuung von 19,8 MeV-Protonen an Protonen. Das Streumaterial bestand aus Wasserstoffgas von etwa 1 Atm, der Nachweis der gestreuten Protonen geschah mit Hilfe von Szintillationszählern. Der ermittelte Wirkungsquerschnitt ist als Funktion des Streuwinkels (Schwerpunktsystem) aufgetragen worden, bei 26° besaß der differentielle Wirkungsquerschnitt ein Maximum mit einem Wert $d\sigma/d\omega = (59,7 \pm 2,0)$ mb/steradian. Der vermessene Winkelbereich erstreckte sich von 14° — wo $d\sigma/d\omega = (59,7 \pm 2,0)$ mb/steradian — bis zu 90° — mit $d\sigma/d\omega = (24,6 \pm 0,3)$ mb/steradian — mit insgesamt 15 vermessenen Winkeln. Abschließend wird auf die gegenwärtig von M. H. MacGREGOR durchgeführte Phasenverschiebungsanalyse auf Grund der vorliegenden Meßdaten hingewiesen.

Kleinpoppen.

6-803 Herbert N. Royden and Byron T. Wright. *Small-angle proton-proton scattering at 20 Mev.* Phys. Rev. (2) **113**, 294—296, 1959, Nr. 1. (1. Jan.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Phys.) Vff. berichten über ein Experiment zur Messung des differentiellen Wirkungsquerschnittes für Proton-Proton-Streuung in einem Winkelbereich, wo die Inter-

ferenz zwischen COULOMB- und Kernstreuung bei einer Protonenenergie von 20 MeV (Laborsystem) groß sein sollte. Als Detektoren für Protonen dienten Kernemulsionen, als Target Wasserstoff-Gas bei einem Druck von einer Atmosphäre und als Protonenquelle für einen 20 MeV-Protonenstrahl ein Synchrozyklotron. Der differentielle Wirkungsquerschnitt wurde im Winkelbereich von 18° bis 35° (Schwerpunktssystem) vermessen. Die Genauigkeit der Wirkungsquerschnitt-Messung betrug bei allen Winkeln 2,5%, bei 18° jedoch 3%. Die Resultate sind graphisch aufgetragen und mit den Messungen von BURKIG, SCHRANK und RICHARDSON (vorst. Ref.) verglichen. Die Übereinstimmung ist sehr gut.

Kleinpappen.

6-804 **T. Tamura** und **D. C. Choudhury**. *Inelastic scattering of protons by various nuclei*. Phys. Rev. (2) **113**, 552—562, 1959, Nr. 2. (15. Jan.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Phys.) Die experimentellen Daten von COHEN und RUBIN (Ber. **38**, 1909, 1959) über die inelastische Streuung von 23 MeV-Protonen an verschiedenen Kernen wurde unter Verwendung der Theorie der direkten Wechselwirkung im Zusammenhang mit der Ebenen-Wellen-Approximation analysiert. Überwiegend wurde die Analyse für die Blei-Isotope durchgeführt und zum mindesten bei 90° Streuung wurde mäßig gute Übereinstimmung für die relativen Größen der Anregungsquerschnitte der verschiedenen Niveaus erhalten. Die gleiche Untersuchung wurde auf weitere Fälle erstreckt, wobei insbesondere mehrere Argumente zur Unterstützung der Vorstellung von LANE und PENDLEBURY über Oktupol-Oberflächen-Schwingungen, die dem bei $\approx 2,5$ MeV liegenden Resonanz-Peak für Kerne mit $Z = 30-53$ zugeschrieben werden sollen, angeführt werden. Abschließend wird über die Gültigkeit der in der vorliegenden Arbeit verwendeten Approximationen und die erforderlichen verbesserten Rechnungsgänge diskutiert.

Kleinpappen.

6-805 **Bernard L. Cohen** und **Allen G. Rubin**. *Inelastic proton scattering medium-weight elements*. Phys. Rev. (2) **113**, 579—584, 1959, Nr. 2. (15. Jan.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Messungen zur Ermittlung der Energieverteilung von inelastisch an mittelschweren Elementen (mit den Atomzahlen von 22 bis 30) gestreute Protonen wurden bei Protonenenergien zwischen 11 und 23 MeV durchgeführt. Bei mittleren Energien zeigte das Spektrum zwei Maxima. Es ließ sich eindeutig feststellen, daß das Maximum bei der niedrigen Energie entweder von „sekundären Protonen“ oder von der simultanen Emission zweier Partikel herrührte. Durch diese Effekte wurden die Messungen der „Kerntemperaturen“ bei 18 MeV stark gestört. Bei niedrigen Bombardement-Energien konnte dieser niederenergetische Anteil eliminiert werden, und da die Störung des hochenergetischen Anteils des Spektrums nicht groß ist, konnte die statistische Theorie der Kernreaktionen untersucht werden. Die erhaltenen Werte für den Zustandslichteparameter erwiesen sich als unabhängig von der Energie der emittierten Partikel und von der Bombardement-Energie. Ein leichter Gang mit dem Atomgewicht zeigte sich, der jedoch konsistent mit den entsprechenden neutroneninduzierten Reaktionen war.

Kleinpappen.

6-806 **S. L. Andersen**, **T. Holtebekk**, **O. Lönsjö** und **R. Tangen**. *Resonances for proton capture in magnesium*. Nuclear Phys. **13**, 310—316, 1959, Nr. 2. (Okt.) (Blindern, Univ. Oslo, Inst. Phys.) Die Targets wurden aus natürlichem Magnesium durch Verdampfen in der Ionisationskammer hergestellt. Der Beschuß erfolgte zwischen 450 und 750 keV mit H_2^+ Ionen und zwischen 750 bis 1400 keV mit Protonen. Die Ausbeute an β - und γ -Strahlen wurde untersucht. 14 neue Resonanzen wurden gefunden. Für eine Reihe der Resonanzen kann die absolute Ausbeute der β -Strahlen und die Halbwertsbreite angegeben werden.

Messerschmidt.

6-807 **J. Kuperus**, **P. J. M. Smulders** und **P. M. Endt**. *Energy measurements of proton resonances in light nuclei*. Physica **25**, 600—609, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Utrecht, Rijksuniv., Fys. Lab.) Es wurden die (p, γ) -Resonanzen sämtlicher stabiler Kerne von ^{19}F bis ^{33}S für Protonenenergien von 0,20 bis 0,85 MeV gesucht. Die Energien von 81 gefundenen Resonanzen wurden mit einer mittleren Genauigkeit von 0,24% vermessen. Vier neue Resonanzen der $^{22}Ne(p, \gamma)^{23}Na$ -Reaktion wurden bei $431,0 \pm 1,3$, $436,9 \pm 1,3$, $480,1 \pm 1,0$ und $(725,5 \pm 1,2)$ keV und eine neue Resonanz der $^{25}Mg(p, \gamma)^{26}Al$ -Reaktion wurde bei $(501,4 \pm 1,4)$ keV beobachtet. Die Ergebnisse sind in Tabellen angegeben und mit Literaturzitaten analoger Messungen versehen.

Kleinpappen.

6-808 J. D. Dowell, E. C. Fowler, J. G. Hill, G. Martelli, B. Musgrave and L. Riddiford. *Further study of proton-proton interactions at 970 MeV.* Nuovo Cim. (10) **14**, 235—239, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Birmingham, Univ. Dep. Phys.) Vff. werteten die bereits mitgeteilten experimentellen Daten (BATSON, CULWICK, HILL und RIDDIFORD, Ber. **38**, 2291, 1959) über 565 elastische Wechselwirkungen und 328 π^+ erzeugende Wechselwirkungen neu mit dem Ziele aus, 1. mögliche Polarisationsseffekte nachzuweisen, 2. die Paritätserhaltung bei der π -Erzeugung zu beweisen und 3. Eigenschaften bestimmter Winkelverteilungen unelastischer Ereignisse zu bestimmen, die die Vermutung von MORPURGO (Ber. **38**, 640, 1959) über bevorzugte Drehimpulszustände der Sekundärteilchen erhärten. Ergebnisse zu 1.: Der beim Versuch verwendete Protonenstrahl war polarisiert; bei der elastischen Streuung von Protonen an Protonen bei 970 MeV wurden polarisierte Protonen erzeugt. Der beobachtete Asymmetriewert ist 0,15 (berechnet: 0,11). Für unelastische Ereignisse wurden keine rechts-links-Asymmetrien in den azimutalen Verteilungen der Sekundärteilchen gefunden. Zu 2.: Die für verschiedene pseudoskalare Produkte im Querschnitt der Reaktion $p + p \rightarrow p + n + \pi^+$ aufgestellten Verteilungen sind praktisch symmetrisch, so daß die Paritätserhaltung erwiesen scheint. Zu 3.: Definitive Schlüsse waren nicht möglich. Jörchel.

6-809 A. M. Saperstein and D. Feldman. *Elastic scattering and polarization of high-energy nucleons by nuclei.* Nuovo Cim. (10) **14**, 457—478, 1959, Nr. 3. (1. Nov.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Dep. Phys.) Der Wirkungsquerschnitt und die Polarisation für die elastische Streuung von Protonen an C und Pb bei 135 MeV und an C bei 300 MeV wird im Rahmen der BORNschen Näherung berechnet, welche, wie bekannt (bezüglich der Polarisation), für kleine Winkel eine brauchbare Näherung darstellt. Die Berechnung für beliebige Winkel erfordert eine exaktere Darstellung, welche wegen der notwendigen Bestimmung der Phasenänderung aus dem resultierenden Potential recht schwierig ist. Vff. schlagen daher, nachdem sie die entsprechenden Rechnungen im Rahmen einer ersten BORNschen Näherung durchgeführt und mit den experimentellen Daten verglichen haben, eine Modifikation der BORNschen Näherung vor, indem — durch eine Dämpfungsfunktion — auch die Absorption der Nukleonen näherungsweise berücksichtigt wird. Die Berechnung von Wirkungsquerschnitt und Polarisation wird für verschiedene Nukleon-Nukleon-Phasenänderungen durchgeführt und die Ergebnisse mit den experimentellen Daten verglichen. Es wird die Möglichkeit diskutiert, zwischen den von verschiedenen Autoren (SIGNELL-MARSHAK, GAMMEL-THALER, u. a.) angegebenen Nukleon-Nukleon-Daten zu unterscheiden. Relativistische Effekte werden abgeschätzt und als klein gefunden. Brunner.

6-810 L. M. Soroko. *Proton-proton scattering in the 1D_2 state at 616 MeV.* Soviet Phys. JETP **8**, 190, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **35**, 276—277, 1958, Juli.) Es wird der Zusammenhang zwischen elastischer und inelastischer p - p -Streuung im Anfangszustand 1D_2 mit Hilfe der S-Matrix untersucht, wobei die Erzeugung von höchstens einem π -Meson zugelassen wird, d. h. Endzustand pp oder π^+d oder π^+np . Die Größe der Matricelemente wird als Funktion der p -Energie von 400—800 MeV angegeben, wobei die Matricelemente entweder aus Meßwerten stammen oder wegen der Unitarität der Matrix aus diesen berechnet wurden. Willkomm.

6-811 J. L. Yntema. *Elastic scattering of 21,6-Mev deuterons.* Phys. Rev. (2) **113**, 261 bis 267, 1959, Nr. 1. (1. Jan.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Es wurde der absolute differentiell Wirkungsquerschnitt für die elastische Streuung von $21,6 \pm 0,2$ MeV Deuteronen an Mg, Ni, Cu, Zn, Rh, Ag, Pt und Au gemessen. Das Experiment wurde mit der Argonne 60-inch Streukammer (Argonne National Laboratory Report ANL 5890, unveröffentlicht) durchgeführt. Das Target-Material lag als Folie vor. Die Wirkungsquerschnitte wurden für jeden Kern in Zwei-Grad-Schritten im Streuwinkelbereich von 10° bis 42° gemessen und in Fünf-Grad-Schritten (oder weniger) im Streuwinkelbereich von 45° bis 150° gemessen. Die geschätzte Standard-Abweichung betrug in Vorwärtsrichtung 3% und in Rückwärtsrichtung 6%. Die Deuteronen wurden mit einem NaJ(Tl)-Kristall bei einer Energieauflösung von etwa 2% nachgewiesen. Der Anteil der inelastisch gestreuten Deuteronen an dem elastischen Wirkungsquerschnitt war meistens vernachlässigbar. Die Ergebnisse der Meßdaten sind tabellarisch und graphisch zusammenge-

stellt, wobei in den graphischen Darstellungen das Verhältnis des gemessenen differentiellen Wirkungsquerschnittes zum berechneten RUTHERFORD-Wirkungsquerschnitt als Funktion des Streuwinkels (Schwerpunktssystem) aufgetragen ist. Die Kurven zeigen eine ganz bestimmte Beugungsstruktur für alle Elemente. Zwischen den erhaltenen Resultaten für Pt und Au existiert praktisch kein Unterschied. Die Daten für Ag und Rh sind auch sehr ähnlich. Die Winkelverteilungen für Cu, Ni und Zn sind sehr ähnlich.

Kleinpoppen.

6-812 **I. Slaus and W. Parker Alford.** *Elastic scattering of deuterons from Mg, Al, Ti, V, Cr, Co, Ni and Cu.* Phys. Rev. (2) **114**, 1054—1060, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (Rochester, N. Y., Univ.) Die Winkelverteilung von Deuteronen, die an Mg, Al, Ti, V, Cr, Co, Ni und Cu elastisch gestreut werden, wurde bei 3,32 und 4,07 MeV (Laborsystem) gemessen. Der gemessene Wirkungsquerschnitt wird von einem kritischen Winkel an langsam kleiner als der RUTHERFORD-Querschnitt. Der kritische Winkel wächst mit zunehmender Ordnungszahl und abnehmender Deuteronenenergie. Die Messungen stimmen mit Berechnungen nach dem optischen Modell befriedigend überein. Der große imaginäre Anteil des Potentials deutet auf starke Absorption der mit dem Kern wechselwirkenden Deuteronen. Aus den Messungen läßt sich der Reaktionsmechanismus, der zu dieser Absorption führt, jedoch nicht identifizieren.

O. Hoffmann.

6-813 **C. D. Goodman.** *Interpretation of "anomalous inelastic scattering".* Phys. Rev. Letters **3**, 230—231, 1959, Nr. 5. (1. Sept.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Aus der Messung des Wirkungsquerschnittes der (p, d)-Reaktion an Y^{89} , Zr^{90} , Zr^{91} , Zr^{92} und Nb^{93} ergibt sich: der Reaktionsmechanismus ist direkt, es werden nur wenige Niveaus im Restkern angeregt; die angeregten Niveaus lassen sich nach dem Schalenmodell bestimmen; das Proton wechselwirkt mit nur einem Nukleon, während die anderen Nukleonen ungestört in ihren Schalen bleiben. Im Gegensatz zu der Annahme von COHEN (Ber. **38**, 1909, 1959) können auch die Ergebnisse der (p, p₁)-Reaktion durch das Schalenmodell beschrieben werden.

O. Hoffmann.

6-814 **L. J. B. Goldfarb and J. R. Rook.** *The polarization of deuterons and particles of arbitrary spin. II.* Nuclear Phys. **12**, 494—509, Nr. 5. (Aug.) (Manchester, Univ., Dep. Theor. Phys.) Es werden allgemeine Formeln für die Polarisation geladener Partikel mit beliebigem Spin angegeben, die bei einem elastischen Streuprozeß in der Nähe einer isolierten Resonanz entstehen, wobei die spezifischen COULOMB- und Potentialanteile berücksichtigt werden. Diese Formeln lassen sich auch zur Berechnung der Winkelverteilung primär im voraus polarisierter, einfallender Teilchen anwenden. Angewendet werden die Formeln auf die elastische Streuung von Deuteronen (Laborenergie 1,069 MeV) an He^4 -Kernen. Infolge der Interferenz zwischen Resonanz- und Nichtresonanz-Streuung ergab sich hierfür große Vektor-Polarisation.

Kleinpoppen.

6-815 **A. G. Sitenko and V. K. Tartakovsky.** *On diffractive disintegration of deuterons.* Nuclear Phys. **13**, 420—434, 1959, Nr. 3. (Nov.) (Kharkov, Univ., Ucran. SSR Acad. Sci., Phys.-Tech. Inst.) Bei ausreichend hoher Energie von Deuteronen ist deren Wellenlänge klein im Vergleich zur Kerngröße. Es erfolgt dabei neben elastischer Streuung auch Beugung im optischen Sinne. Wegen der geringen Bindungsenergie des Deuterons kann hierbei eine Zertrümmerung in ein Neutron und ein Proton eintreten. Der differentielle Wirkungsquerschnitt dieses Prozesses wird bestimmt, wobei die Energieverteilung der Trümmer im CM-System des Deuterons und im Laborsystem angegeben wird. Weitere Aussagen werden über die Winkelverteilung, die Momentenverteilung der Rückstoßkerne und die Winkelbeziehung der Trümmer gemacht. Auch auf die Polarisation der Teilchen wird eingegangen.

Messerschmidt.

6-816 **L. Colli, F. Cvelbar, S. Micheletti and M. Pignanelli.** *Structures in the proton spectra from n, p reactions.* Nuovo Cim. (10) **14**, 81—89, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Milano, Univ., Ist. Fis.) Die Energieverteilung der Protonen der mit 14 MeV Neutronen ausgelösten (n, p)-Reaktion zeigt ausgesprochene Peaks, deren Lage wie auch Breite bei Vergleich mit dem entsprechenden Stripping-Prozeß Aufschluß über den Reaktionsablauf geben kann. Es wurden daher die Protonenspektren von Mg, Al, Si und S gemessen

und mit den entsprechenden Werten der zum gleichen Restkern führenden (d, p)-Reaktion verglichen. Aus der gefundenen Ähnlichkeit der Spektren folgern Vff., daß es sich bei den betrachteten (n, p)-Reaktionen um einen Oberflächeneffekt handelt und daß damit besagte Reaktion ebenso wie auch der Stripping-Prozeß über eine Einteilchen-Anregung des Kerns verläuft.

Brunner.

6-817 Yoshihiko Nishida and Hiromi Tanaka. *A note on the elastic scattering of high energy deuterons by complex nuclei.* Progr. theor. Phys., Kyoto **20**, 976—979, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Saga, Univ., Dep. Phys.) In dieser Arbeit werden einige Ergebnisse über die elastische Streuung von Hoch-Energie-Deuteronen an komplexen Kernen mitgeteilt, die durch Anwendung der A-S-Theorie auf die elastische Streuung von Deuteronen der Energie 156 MeV an Kohlenstoff gewonnen wurden. Der mit dieser Theorie berechnete Wirkungsquerschnitt wird mit den aus anderen Theorien hergeleiteten Werten verglichen. Dieser berechnete Wert stimmt gut mit den beobachteten überein bei kleinen Winkeln, und selbst bei größeren Winkeln ist die Abweichung nicht beträchtlich.

Allkofer.

6-818 Kenji Hasegawa and Yoshi H. Ichikawa. *Nucleon exchange effects in deuteron stripping reactions and angular distributions of $Be^9(d, n)B^{10}$ reaction.* Progr. theor. Phys., Kyoto **21**, 569—580, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Sendai, Tohoku Univ., Dep. Phys.) Unter Anwendung der üblichen Deuteron-Stripping-Theorie auf die $Be^9(d, n)B^{10}$ -Reaktion werden die Nukleon-Austausch-Effekte und die Winkelverteilungen dieser Reaktion untersucht. Es zeigt sich, daß die experimentellen Daten der Winkelverteilung der $Be^9(d, n)B^{10}$ -Grundzustand-Neutronen durch die theoretischen Resultate der Vff. reproduziert werden.

Kleinpoppen.

6-819 H. M. Schey. *Scattering of neutrons by nonspherical nuclei.* Phys. Rev. (2) **113**, 900—903, 1959, Nr. 3. (1. Febr.) (Livermore, Calif., Univ., Rad. Lab.) Das optische Modell erwies sich als äußerst erfolgreich bei der Deutung des experimentellen Materials der Streuung und Polarisation der Nukleonen an Atomkernen. Diskrepanzen von 40 oder 50% können wegen der rohen Form des Modells trotzdem nicht toleriert werden. Im Falle der Streuung von 7 MeV-Neutronen an Tantal trat jedoch eine Diskrepanz um den Faktor 5 bis 6 bei gewissen Streuwinkeln auf. Vff. untersuchte daher die Möglichkeit, diese Diskrepanz auf die Quadrupol-Deformation des Tantal-Kernes zurückzuführen. Die Deformation wurde durch einen Term dargestellt, der proportional zu $P_2(\cos \gamma)$ ist und dem spinabhängigen Potential von BJORKLUND und FERNBACH (Ber. **38**, 452, 1959) hinzugefügt wurde. (γ ist der Winkel zwischen der vorausgesetzten Kernsymmetrieachse und dem Radiusvektor zu dem gestreuten Teilchen.) Dieser hinzugefügte Term wurde als Störung behandelt und die Berechnung in zweiter Ordnung durchgeführt. Zur Erhaltung des differentiellen Wirkungsquerschnittes für die elastische Streuung der Neutronen wurde die SCHRÖDINGER-Gleichung numerisch mit der IBM-Rechenmaschine 704 gelöst und die Resultate auf die Streuung der 7 MeV-Neutronen an Tantalum angewendet. Die Parameter konnten in der Weise bestimmt werden, daß eine adäquate Übereinstimmung zwischen den theoretischen und experimentellen Daten erreicht wurde.

Kleinpoppen.

6-820 W. L. Imhof, R. G. Johnson, F. J. Vaughn and M. Walt. *Cross sections for the $Li^7(n, \gamma) Li^8$ reaction.* Phys. Rev. (2) **114**, 1037—1039, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (Palo Alto, Calif., Lockheed Missile Syst. Div. Res. Lab.) Der Wirkungsquerschnitt für Neutroneneinfang in Li^7 wurde für monoenergetische Neutronen mit Energien von 40 bis 1000 keV (aus der Reaktion $Li^7(p, n)Be^7$ und $H^3(p, n)He^3$) und thermische Neutronen aus dem β -Zerfall des Li^8 bestimmt. Ein natürlicher LiJ-Kristall diente als Target und gleichzeitiger Detektor des β -Zerfalls von Li^8 . Der Wirkungsquerschnitt wurde relativ zu den bekannten Wirkungsquerschnitten der gleichzeitig stattfindenden Reaktionen $Li^6(n, t)He^4$ und $J^{127}(n, \gamma)J^{128}$ gemessen. Der $Li^7(n, \gamma)$ -Wirkungsquerschnitt nimmt von $50 \cdot 10^{-6}$ barn bei 40 keV auf $5 \cdot 10^{-6}$ barn bei 1000 keV ab. Bei 250 keV wurde ein relatives Maximum gefunden, entsprechend dem bekannten Li^8 -Niveau bei 2,28 MeV. Die Breite dieses Niveaus ergab sich zu $0,07 \pm 0,03$ eV.

O. Hoffmann.

6-821 J. F. Barry, L. P. O'Connor and J. L. Perkin. *The radiative captures cross section of ^{232}Th for neutrons in the energy range 300 to 1200 keV.* Proc. phys. Soc. Lond. **74**,

685—688, 1959, Nr. 6 (Nr. 480). (1. Dez.) (Aldermaston, Berks., Atomic Weapons Res. Est.) Weitgehende chemische Abtrennung der Th^{232} -Folgeprodukte, um Nachweis der Th^{233} -Aktivität (Halbwertszeit 22,1 min) zu erleichtern. Beschuß mit Neutronen von 300 bis 1200 keV aus Bestrahlung von gasförmigem Tritium mit Protonen eines VAN DE GRAAFF. Messung der erzeugten Aktivität über ca. 2 h. Absoluteichung des Wirkungsquerschnitts mit bekannten Werten für 1238 . Bis 900 keV flacher Abfall von ca. 200 auf ca. 175 mbarn, dann Sprung auf ca. 120 mbarn, im Einklang mit dem aus unelastischer Streuung ermittelten Niveauschema. Von HANNA und ROSE (Ber. Nr. 1 bis 892) berichteter scharfer Abfall bei ca. 650 keV scheint widerlegt.

G. Schumann.

6-822 W. Czyz and J. Sawicki. *Polarization phenomena in neutron-proton radiative capture*. Nuclear Phys. 8, 621—636, 1958, Nr. 6. (Nov.) (Copenhagen, Univ., Inst. Theor. Phys.; Princeton Univ., Palmer Phys. Lab.) Es wird eine Analyse der Polarisationsphänomene beim Neutron-Proton-Strahlungs-Einfang und bei der Photospaltung des Deuterons gegeben und im Zusammenhang mit einigen Polarisationsexperimenten diskutiert.

Kleinpoppen.

6-823 F. W. K. Firk and M. C. Moxon. *The determination of neutron resonance parameters of tungsten by the transmission method*. Nuclear Phys. 12, 552—562, 1959, Nr. 6. (Sept.) (Harwell, Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Es wurde die Neutronendurchlässigkeit von Neutronen mit Energien von 25 bis 200 eV mit einer Auflösung von $0,01 \mu\text{secm}^{-1}$ und unter Verwendung des 15 MeV-Harwell-Linearbeschleunigers und eines Flugzeit-Spektrometers vermessen. „Area“- und in einigen Fällen „Form“-Analysen wurden zur Bestimmung der totalen Wirkungsquerschnitte der totalen Breiten der Peaks von zwölf Resonanzen durchgeführt. Unter Voraussetzung einer konstanten Strahlungsbreite von angenähert 0,07 eV wurden die folgenden Werte für die Spins J der Resonanzen in den gebildeten Compound-Kernen $\text{W}^{183} + n$ gefunden: J/1 für die 27,17 eV- und 46,08 eV-Resonanzen und J/0 für die 47,74, 100,8, 144 und 174 eV-Resonanzen. Nichtaufgelöst wurden die beobachteten Resonanzen bei 100,8, 101,5, 103,7, 154,5, 155,2, 156,7 und 192 eV.

Kleinpoppen.

6-824 J. R. Waters, J. E. Evans, B. B. Kinsey and G. H. Williams. *Spins and radiation widths of the low energy neutron resonances in tungsten*. Nuclear Phys. 12, 563—578, 1959, Nr. 6. (Sept.) (Harwell, Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Es wurden Messungen der Parameter der neun niederenergetischen Neutronenresonanzen in Wolfram gemacht. Für die W^{183} -Resonanzen bei 7,62, 27,1, 46,1, 47,7 und 100,8 eV ergaben sich die zugehörigen Spins zu 1,1, 1,0 und 0. Die Mittelwerte für die Strahlungsbreiten der Zustände mit dem Spin 0 und 1 waren innerhalb des experimentellen Fehlers gleich. Für die drei Wolfram-Isotope 182, 183 und 186 ergaben sich die mittleren Strahlungsbreiten zu $50 \pm \text{MeV}$, $73 \pm 4 \text{ MeV}$ und $45 \pm 6 \text{ MeV}$. Diese Werte stimmen nicht mit den Beobachtungen überein, daß die mittleren Strahlungsbreiten nahezu proportional der vierten Potenz der Bindungsenergie sind.

Kleinpoppen.

6-825 W. P. Bucher, W. B. Beverly, G. C. Cobb and F. L. Hereford. *Polarization of 2- to 4-MeV neutrons scattered by deuterons*. Nuclear Phys. 13, 164—166, 1959, Nr. 1. (Okt.) (Charlottesville, Virg., Univ., Dep. Phys.) Ein Deuteronenstrahl erzeugt in einem D_2O -Eistarget partiell polarisierte Neutronen. Nach einer Ausblendung treffen diese auf einen C_6D_6 -Szintillator. Links und rechts davon stehen zur Neutronenanzeige in bestimmten Winkeln Szintillatoren. Es werden die Koinzidenzen zwischen dem Rückstoßdeuteron und dem gestreuten Neutron registriert. Es wird die Links-Rechts-Asymmetrie zwischen 2 und 4 MeV gemessen. Die Unterschiede liegen unter 7% teilweise innerhalb des Meßfehlers in Übereinstimmung mit der theoretischen Abschätzung.

Messerschmidt.

6-826 L. Schellenberg, E. Baumgartner, P. Huber und F. Seiler. *Totaler Wirkungsquerschnitt von N^{15} und O^{18} für Neutronen im MeV-Energiebereich*. Helv. phys. acta 32, 357—376, 1959, Nr. 5. Mit D,d-Neutronen wurde ein Transmissionsversuch durchgeführt und beschrieben. Neutronen-Generator und -Erzeugung sind in früheren Arbeiten angegeben. — Für N^{15} : benutzte Neutronen von 2,80 bis 3,62 MeV, ein N^{16} .

Niveau mit 5,26 MeV wurde gefunden, mögliche Spin- und Paritätswerte: 3^{\pm} , weniger wahrscheinlich 4^{+} oder 2^{-} . — Für O^{16} : benutzte Neutronen von 2,82 bis 4,17 MeV, der Wirkungsquerschnitt zeigte komplexe Struktur mit 4 Maxima, deren Deutung durch Resonanzüberlappung und mögliche inelastische Streuung erschwert ist; mit vereinfachten Annahmen (keine inelastische Streuung, Abschätzung der Potentialstreuung, isolierte BREIT-WIGNER-Resonanzen) wurden Anregungsenergien, Spin- und Paritätswerte der 4 O^{16} -Niveaus angegeben mit : 6,83 MeV, $3/2^{+}$; 6,97 MeV, $1/2^{-}$; 7,26 MeV, $1/2^{-}$; 7,73 MeV, $1/2^{-}$.
W. Schneider.

6-827 R. A. Peck jr., H. P. Eubank and R. M. Howard. *Distribution correlations in Sb(n,p)Sn*. Nuovo Cim. (10) **14**, 397—402, 1959, Nr. 2. (16. Okt.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ.) Die differentiellen Wirkungsquerschnitte der Sb(n,p)Sn-Reaktion werden für $E_n = 14$ MeV bei 0° , 15° , 30° und 60° gemessen, wobei alle angeregten Niveaus im Bereich von 0—3 MeV erfaßt werden. Aus der Analyse der Wirkungsquerschnitte folgt, daß der der Vorwärtsrichtung entsprechende Anteil relativ bei hohen Protonenenergien konzentriert ist. Der winkelintensive Anteil entspricht einem kontinuierlichen Spektrum, welches mit steigender Protonenenergie ebenfalls größer wird. Der für die gegebene Winkel- und Neutronenenergie gemessene totale Wirkungsquerschnitt beträgt $22,0 \pm 1,5$ mbarn. Der der Vorwärtsrichtung entsprechende Anteil ist $3,6 \pm 0,2$ mbarn, während hingegen der isotrope Anteil $18,4 \pm 1,4$ mbarn ausmacht.
W. Kunz.

6-828 V. V. Bobyr, V. I. Stryzhak and I. A. Totsky. *Angular distribution of 2,8 MeV neutrons elastically scattered by nuclei of light elements*. Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 836—837, 1958, Nr. 6. (Orig. russ.)
H. Ebert.

6-829 Hans F. Ehrenberg, Robert Hofstadter, Ulrich Meyer-Berkhout, D. G. Ravenhall and Stanley E. Sobotka. *High-energy electron scattering and the charge distribution of carbon-12 and oxygen-16*. Phys. Rev. (2) **113**, 666—674, 1959, Nr. 2. (15. Jan.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Phys., W. W. Hansen Lab. Phys.) Nachdem FREGEAU und HOFSTADTER in vorhergehenden Arbeiten (Ber. **35**, 1598, 1956; **36**, 1187, 1957) über die Streuung von 187-MeV-Elektronen an C^{12} berichtet haben, teilen Vff. nun ihre Ergebnisse über die Streuung von 420 MeV-Elektronen an C^{12} und über die elastische Streuung von 240-, 360- und 420 MeV-Elektronen an O^{16} mit. Das Kohlenstoff-Target bestand aus Graphit-Platten mit Dicken von 0,15 und 0,3 inch. Der absolute Wert des elastischen C^{12} -Streuquerschnittes bei 420 MeV und 40° wurde durch Vergleich mit dem entsprechenden Absolutwert der elastischen Streuung von Elektronen an freien Protonen in einem Polyäthylen-Target erhalten. Die elastische und inelastische Streuung am ersten Anregungszustand von 4,43 MeV des C^{12} wurde im Winkelbereich von 33° bis 70° untersucht. Die neuen Daten stehen in guter Übereinstimmung mit den früheren Messungen an C^{12} mit 871 MeV-Elektronen. Die Messungen des elastischen O^{16} -Streuquerschnittes bei den obigen Elektronen-Energien lieferten Aussagen über Größe und Gestalt des O^{16} -Kernes. Die vorausgesagten Beugungsminima in den Winkelverteilungen wurden sowohl bei der C^{12} - als auch bei der O^{16} -Streuung beobachtet. Die experimentellen Resultate wurden mit Voraussagen einer theoretischen Phasenverschiebungsanalyse, hergeleitet aus dem „harmonic-well-independent-particle-Modell“, verglichen. Die Voraussagen des Schalenmodells für die Verteilung der Leistungsdichte der obigen p-Schalen-Kerne wurden bestätigt. Die vorläufigen Analysen der Meßdaten ergaben für die charakteristischen Potential-Parameter für C^{12} den Wert $1,66 \cdot 10^{-13}$ cm und für O^{16} $1,76 \cdot 10^{-13}$ cm, woraus eine leichte Änderung der Krümmung des „harmonischen“ Potentialwalles beim Auffüllen der p-Schale folgt.
Kleinpoppen.

6-830 J. S. Bell. *Bremsstrahlung from multiple scattering*. Nuclear Phys. **8**, 613—620, 1958, Nr. 5. (Nov.) (Harwell, Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Der Effekt, daß Elektronen mit genügend hoher Energie durchdringende Teilchen werden und die Bremsstrahlung infolge Interferenz an Intensität abnimmt, wird im Rahmen der Quantenmechanik behandelt.
Kleinpoppen.

6-831 C. Bussolati. *Energy distribution of external bremsstrahlung from β -rays of ^{90}Y .* Nuovo Cim. (10) **13**, 909—915, 1959, Nr. 5. (1. Sept.) (Milano, Ist. Fis. Politec.) Das Spektrum der äußeren Bremsstrahlung der β -Strahlung von ^{90}Y in Al, Ag und Pb wurde mit einem NaJ(Tl)-Spektrometer im Energiebereich 0,4 bis 2 MeV untersucht. Zum Vergleich wurden die Spektren theoretisch nach der BETHE-HEITLER-Formel für den Wirkungsquerschnitt der äußeren Bremsstrahlung berechnet. Es ergibt sich eine mit der Energie und Ordnungszahl zunehmende Abweichung, für Pb beträgt der experimentelle Wert bei 2 MeV das 5,35fache des theoretischen. O. Hoffmann.

6-832 Shuji Fukui, Takashi Kitamura and Yuzuru Wataſe. *Anomalous scattering of μ -mesons.* Phys. Rev. (2) **113**, 315—324, 1959, Nr. 1. (1. Jan.) (Osaka, Jap., Univ., Dep. Phys.; Inst. Polytechn.) Es wird über ein μ -Meson-Streuexperiment berichtet, bei dem die Mesonen zunächst einen dicken Eisenblock durchsetzen und in einer dünnen Kohlenstoffschicht gebremst werden und zerfallen. Die Identität der gestreuten Teilchen war gesichert und der Impuls bekannt. Es zeigte sich, daß die beobachtete Winkelverteilung der gestreuten μ -Mesonen im Impulsbereich ($1_{0,02}^{+0,15}$) BeV/c in guter Übereinstimmung mit der vorausgesagten Verteilung der COULOMB-Streutheorie nach COOPER und RAINWATER (Phys. Rev. **97**, 492, 1955) steht. Es bestehen auf Grund des durchgeführten Experimentes keinerlei Anzeichen für eine anomale Streuung der μ -Mesonen in dem Impulsbereich bei 1 BeV/c. Die Winkelverteilung derjenigen μ -Mesonen, die zwar den Eisenabsorber durchsetzen aber nicht abgebremst wurden, war nicht in Übereinstimmung mit der Theorie von COOPER und RAINWATER. Bei großen Streuwinkeln war die Zahl der gestreuten Teilchen größer als erwartet. Abschließend wird zur Diskussion auch das Material anderer Experimentatoren herangezogen und der Schluß gezogen, daß die Wechselwirkung der μ -Mesonen mit den Atomkernen nicht, beziehungsweise nicht stark als anomal zu betrachten ist, sondern überwiegend als elektromagnetisch.

Kleinpoppen.

6-833 R. E. Cutkosky. *Radiative meson-nucleon scattering. II.* Phys. Rev. (2) **113**, 727—731, 1959, Nr. 2. (15. Jan.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Nachdem VI. in einer vorausgehenden Arbeit (Ber. **38**, 667, 1959) die Möglichkeit der Verwendung der Bremsstrahlung der Meson-Nukleon-Streuung zur Untersuchung des Problems der Meson-Nukleon-Wechselwirkungen diskutiert hat, werden in der vorliegenden Arbeit die zu berücksichtigenden Korrekturen im Rahmen des fixed-source-Modells diskutiert. Es werden graphische Kurven angegeben, die das Spektrum und die Winkelverteilung der emittierten Gamma-Strahlen zeigen, wenn die positiven Mesonen mit Energien von 130, 175, und 220 MeV an Protonen gestreut werden.

Kleinpoppen.

6-834 R. H. Dalitz and S. F. Tuan. *The energy dependence of low energy K-proton processes.* Ann. Phys., N. Y. **8**, 100—118, 1959, Nr. 1. (Sept.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud., Dep. Phys.) Unter der Annahme, daß die K-Proton-Wechselwirkung vernachlässigbare Reichweite hat, wird die Energieabhängigkeit der Querschnitte für elastische Streuung, Ladungsaustausch und Reaktionsprozesse erörtert, und zwar unter Berücksichtigung der dominierenden Effekte der K — \bar{K}^0 -Massendifferenz. Mit Hilfe der Formeln werden die Spitzen diskutiert, die an den K-p- und \bar{K}^0 -n-Energieschwellen auftreten, sowie die analytische Fortsetzung der Streuamplitude in den unphysikalischen Bereich negativer K-p-Energien, die für die Verwendung der K-Meson-Dispersionsbeziehungen von Bedeutung ist. Es ergeben sich vier Systeme von Streuamplituden, die mit allen erhältlichen Daten über K-p-Wechselwirkungen verträglich sind. Die Möglichkeit einer Unterscheidung zwischen den Amplitudensystemen wird erörtert. Zwei der Amplituden entsprechen einem resonanzähnlichen Verhalten gerade innerhalb des unphysikalischen Bereichs.

Jörchel.

6-835 I. S. Hughes and D. Sinclair. *The multiple scattering of particles of opposite charge.* Phil. Mag. (8) **4**, 1013—1016, 1959, Nr. 45. (Sept.) (Glasgow, Univ., Dep. Natur. Philos.) Die Experimente zur Untersuchung der Vielfachstreuung von (a) positiven und negativen π -Mesonen, (b) μ^+ - und μ^- -Mesonen, (c) Positronen und Elektronen waren speziell für die Messung kleiner Differenzen ausgelegt. — (a) Die π^+ - und π^- -Mesonen wurden in einem Target im γ -Strahl eines 300 MeV Elektronen-Synchrotrons erzeugt

und in G5-Emulsionen aufgefangen. Die Spuren der zur Ruhe gekommenen Mesonen wurden ausgemessen, wenn die Länge mehr als $1300\ \mu$ betrug. Die Messung der Vielfachstreuung erfolgte nach der Methode von P. H. FOWLER (Ber. **34**, 1804, 1955) unter Ausnutzung von $1000\ \mu$, $300\ \mu$ vom Spurende beginnend. Der mittlere Wert von $p\beta$ betrug $10,5\ \text{MeV}/c$. — (b) Im Magnetfeld getrennte μ^+ - und μ^- -Mesonen wurden in G5-Emulsionen gestoppt. Der mittlere Wert von $p\beta$ betrug $9,5\ \text{MeV}/c$. Die Vielfachstreuung wurde wie unter (a) bestimmt. (c) Die durch Paarerzeugung mit γ -Strahlen ($300\ \text{MeV}$ Synchrotron) gewonnenen Positronen und Elektronen wurden im Magnetfeld getrennt und trafen fast streifend auf die Emulsionen mit ca. $10,2\ \text{MeV}/c$. Die Streukonstanten wurden für die verschiedenen Teilchen bei drei Zellenlängen berechnet. Die Unterschiede der Streuungen für Teilchen entgegengesetzter Ladung sind sehr gering und werden mit der Theorie in Übereinstimmung befunden. Waibel.

6-836 **A. I. Baz.** *Threshold effects in high energy reactions.* Phil. Mag. (8) **4**, 1035—1045, 1959, Nr. 45. (Sept.) (Moscow, Atomic Energy Inst.) Die Resonanzen bei hochenergetischen Wechselwirkungen werden dadurch gedeutet, daß ein auslaufendes Potential mit anziehender Wirkung zwischen einigen der Teilchen gefordert wird, effektiv nahe der betreffenden Energieschwellen. Unter diesen Annahmen lassen sich die verschiedenen Daten der $\pi^- + p$ -Resonanz bei $0,9\ \text{GeV}$, der $\gamma + p$ -Resonanz bei ca. $0,95\ \text{GeV}$ und der $K^- + p$ -Streuung bei niedrigen Energien am einfachsten erklären, wenn folgende Hypothesen gelten: (a) Σ^0 und Λ^0 haben gleiche Parität, (b) K^- und \bar{K}^0 haben entgegengesetzte Parität, (c) $K^0 + \Sigma^0$ und $K^+ + \Sigma^-$ haben entgegengesetzte Parität, (d) $\pi^- + p$ und $K^0 + \Lambda^0$ haben gleiche Parität. Waibel.

6-837 **J. Ballam, J. Hang, J. H. Scandrett and W. D. Walker.** *460 MeV negative pion scattering from neutrons in a propane bubble chamber.* Nuovo Cim. (10) **14**, 240—244, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (East Lansing, Mich., State Univ., Dep. Phys.; Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) Die Winkelverteilung der $(\pi^- - n)$ -Streuung wurde mit Energien der π -Mesonen von $(460 \pm 50)\ \text{MeV}$ in einer Propan-Blasen-kammer gemessen. Der totale Wirkungsquerschnitt für alle Ereignisse mit Ablenkwinkel $> 6^\circ$ wurde zu $(106 \pm 5)\ \text{mb}$ berechnet. Der differentielle Wirkungsquerschnitt wird für Ablenkungen $< 32^\circ$ und $> 32^\circ$ im Laborsystem angegeben. Zum Vergleich mit den Messungen der $(\pi^+ - p)$ -Streuung anderer Autoren wird die Bewegung der in den Kohlenstoffkernen gebundenen Neutronen und die Diffraktionsstreuung der π -Mesonen an den Kohlenstoffkernen berücksichtigt. Waibel.

6-838 **B. de Tollis.** *On μ -meson electron scattering.* Nuovo Cim. (10) **14**, 253—256, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Roma, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) Unter der Annahme einer möglichen Kopplung des μ -Mesons mit einem spinlosen neutralen Bosonenfeld (σ -Meson) berechnet V. die Formfaktoren bei der μ^+ -Elektronen-Streuung („Knock-on“-Prozesse), und zwar für die Fälle eines skalaren und eines pseudoskalaren σ . Aus den Ergebnissen folgt, daß man für Energien (im Elektronen-Ruhsystem) des einfallenden μ^+ bis hinauf zu ca. $15\ \text{GeV}$ (diesen Wert wird man mit dem CERN-Protonensynchrotron wahrscheinlich erreichen) keine wesentlichen Korrekturen zum üblichen Querschnittsausdruck auf Grund einer möglichen μ -Struktur, wie sie hier betrachtet wurde, zu berücksichtigen braucht. Diese Folgerung braucht jedoch nicht für höhere Energien zu gelten. Unabhängig von einer besonderen Hypothese über die μ -Struktur läßt sich sagen, daß ein wesentlicher Beitrag zum Querschnitt nur vom elektrischen Formfaktor herrühren kann. Jörchel.

6-839 **G. Bonnevey.** *La diffusion méson-nucléon dans l'état S et l'interaction méson-méson en théorie de la source fixe. I. Diffusion par la source.* Nuovo Cim. (10) **14**, 593 bis 611, 1959, Nr. 3. (1. Nov.) (Paris, Ecole Norm. Sup.) In dem vorliegenden ersten Teil der Arbeit wird die bei der Meson-Nukleon-Streuung auftretende Phasenänderung für den S-Zustand diskutiert. Grundlage für diese Überlegungen bilden die von DRELL u. a. (Ber. **36**, 1900, 1957) verallgemeinerten CHEW-LOW-Gleichungen, welche für die vorher bestimmten Werte der renormalisierten Kopplungs-Konstanten g_0 und g (beide sind

Funktionen der renormalisierten Meson-Nukleon-Kopplungs-Konstanten f) gelöst werden. Die numerische Auswertung erfolgt für eine spezielle cut-off-Funktion.

Brunner.

6-840 V. G. Grishin, I. S. Saitov and I. V. Chuvilo. *Use of the optical model for the analysis of π -p and p-p scattering at high energies.* Soviet Phys.-JETP **7**, 844—850, 1958, Nr. 5. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 1221—1229, 1958, Mai.) Die Streureaktionen π -p und p-p bei Energien über 1 BeV im Laborsystem wurden unter Zugrundelegung eines Modells untersucht, in dem das Nukleon als eine optisch homogene Kugel mit scharfen Grenzen und eines komplexen Brechungsindex betrachtet wird. Es zeigt sich, daß die zur Verfügung stehenden experimentellen Daten gut übereinstimmen mit der Annahme einer Kugel vom Radius $R = (1,08 \pm 0,07) \cdot 10^{-13}$ cm, der unabhängig von der Art der wechselwirkenden Teilchen und ihren Energien ist. Die optischen Parameter der Kugel werden berechnet. Die Beiträge des reellen und imaginären Teils der Streuamplitude zum elastischen Streuquerschnitt werden abgeschätzt. Man kann annehmen, daß der Anteil des reellen Teils der Streuamplitude klein ist für π -Mesonen der Energie 1,37 BeV und für Protonen mit Energien um etwa 5 BeV, und daß bei höheren Energien die Streuung unter dem Gesichtspunkt der allgemeinen Streutheorie ohne Spin betrachtet werden kann, ansonsten unter Zuhilfenahme des Modells einer reinen Absorptionskugel. Das mögliche Verhalten der Wirkungsquerschnitte für die Wechselwirkungen π -p und p-p mit größer werdender Energie der stoßenden Teilchen wird diskutiert.

Allkofer.

6-841 Tetsuro Sakuma, Shinya Furui and Akira Kanazawa. *The dispersion relation and the pion-nucleon interaction cross section at very high energies.* Progr. theor. Phys., Kyoto **20**, 835—843, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Sapporo, Hokkaido Univ., Dep. Phys.) Unter Heranziehung der Dispersionsbeziehungen wird unter der Annahme, daß die Wirkungsquerschnitte jenseits einer bestimmten hohen Energie Konstante sind, die Summe der totalen Wirkungsquerschnitte für die beiden Wechselwirkungen $\pi^+ - p$ und $\pi^- - p$ bei sehr hohen Energien abgeschätzt. Der numerische Wert der Summe der Wirkungsquerschnitte wird hauptsächlich durch die empirischen Werte bei niedrigen Energien (weniger als 2 BeV) bestimmt. Bei der Durchführung ergibt sich für die Summe der Wirkungsquerschnitte ein Wert, der etwas größer ist, als der doppelte geometrische Wirkungsquerschnitt, den man unter der Annahme erhält, daß der Radius des Nukleons gleich ist der COMPTON-Wellenlänge des Pions. Da die Dispersionsgleichungen mit den experimentellen Ergebnissen bei niedrigeren Energien gut übereinstimmen, folgert man, daß bei hohen Energien die Dispersionsgleichungen nicht mehr gültig sind.

Allkofer.

6-842 S. P. Krouglov and I. V. Lopatin. *The relation of the absorbed energy and ionisation for γ -quanta with $E_{\gamma \max} = 85$ MeV.* Sh. tech. Fis. **29**, 273—275, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Orig. russ.) Es wird die Proportionalität zwischen der absorbierten Energie E und der Ionisation I in Abhängigkeit von der Bleidicke untersucht: $E/I = W \cdot \rho$ (W = Ionisierungsarbeit, ρ = Verhältnis der mittleren Absorptionskoeffizienten der Elektronen im Material zu dem der Luft). Es wurde mit einem speziellen Kalorimeter hinter verschiedenen dicken Bleischichten (4, 7, 14 und 30 mm) gemessen. Da die gemessene Absorption infolge Streuung der Sekundär-Elektronen stark vom Abstand Absorber-Kalorimeter abhängt, wurde bei verschiedenen Abständen gemessen und auf Abstand Null extrapoliert. Es zeigt sich, daß im Rahmen des Meßfehlers Proportionalität zwischen E und I besteht.

Bernhard.

6-843 Rudolf Auerbach. *Über den Einfluß von Gammastrahlung auf gelöstes Selen.* Kolloidzshr. **157**, 156, 1958, Nr. 2. (Apr.) (Berlin, Pintsch Bamag AG., Phys. Lab.) Grüne Lösungen von metalloidem Selen in Pyroschwefelsäure mit einem Selengehalt von 0,1% gehen bei γ -Bestrahlung durch einen Kobalt-60-Strahler mit 3 Curie im Abstand von 2 cm in gelbe Lösungen der metallischen Modifikation über.

E.-F. Richter.

6-844 O. B. Young and F. W. Zurheide. *Primary heavy cosmic rays near the geomagnetic equator.* Nuovo Cim. (10) **14**, 90—98, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Carbondale, South, Ill. Univ.) Bei zwei Flügen von je etwa $7\frac{1}{2}$ Stunden Dauer wurde am 10. und 12. II. 57 über

Guam (4° geomagn. N, cutoff-Energie 8 GeV je Nukleon) je ein Plattenpaket exponiert. Die atmosphärische Tiefe betrug 8,2 bzw. 9 g cm $^{-2}$. Es wurden Spuren der Kerne mit $Z > 10$ ausgezählt nach der Methode der δ -Strahlen. Zur Eichung der Platten wurden δ -Strahlen und mittlerer Streuwinkel bei leichten Kernen und lange Spuren von Kernen der CNOF-Gruppe ausgemessen. — Die Reichweite der schweren Kerne in der Emulsion und der Zenitwinkel wurden bestimmt. Ihre Häufigkeit als Funktion des Zenitwinkels wird dargestellt. Der mittlere Winkel ist $51,7^\circ$. Das Ladungsspektrum wird dargestellt und mit Messungen in 41° geomagn. N (Texas) verglichen. Kerne mit $Z > 26$ wurden nicht beobachtet. Aus der Zenitwinkelverteilung läßt sich die mittlere Absorptionsschicht bestimmen und die Intensität außerhalb der Atmosphäre extrapolieren. Es ist $I_0(Z > 10) = 0,281 \pm 0,01$ Teilchen/m 2 sec sterad; die Absorptionslänge beträgt $(22,9 \pm 0,3)$ g/cm 2 in guter Übereinstimmung mit 23 g/cm 2 über Texas. Erbe.

6-845 **H. V. Neher.** *The primary cosmic radiation.* Annu. Rev. nucl. Sci. 8, 1958, S. 217—242. (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Norman Bridge Lab. Phys.)

V. Weidemann.

6-846 **P. K. Aditya.** *Electromagnetic processes at high energies. I. Anomalous showers.* Nuovo Cim. (10) 13, 1013—1025, 1959, Nr. 5. (1. Sept.) (Chandigarh, Panjab Univ., Phys. Honours School.) Einige ausgewählte anomale Schauer, die von anderen Autoren bestimmt wurden, wurden hinsichtlich ihrer Schwankungen mit zwei anderen elektromagnetischen Kaskaden verglichen. Es zeigt sich, daß die Schwankungen der sogenannten anomalen Schauer nicht größer sind als die der normalen und daß diese Fluktuationen in den meisten Fällen nicht wesentlich größer sind als die einer Poisson-Verteilung. Im Einzelfall können die Abweichungen die Größe des Mittels selbst erreichen. — Ferner werden die möglichen Ursachen für beobachtete Anomalien diskutiert und Richtlinien für die Klassifikation von Kaskaden als anomal aufgestellt. Waibel.

6-847 **E. W. Kellermann and N. Dickinson.** *On the structure of extensive cosmic ray air showers. The penetrating component.* Proc. phys. Soc. Lond. 74, 554—560, 1959, Nr. 5 (Nr. 479). (1. Nov.) (Leeds, Univ., Dep. Phys.) Apparatur mit Anordnung zum Nachweis des Schauerkerns, zentraler Teil aus zwei Zählrohrtablets in Pb-Block, das obere unter 5, das untere unter 20 cm Pb, Registrierung der Entladungen der einzelnen Zählrohre. In erster Näherung Entladung eines einzigen der zehn Zählrohre des unteren Tablets Anzeige für μ -Meson, mehrere dieser Zählrohre für Teilchen mit Nukleonwechselwirkung. Analyse von Schauern mit $4 \cdot 10^4$ bis $5 \cdot 10^5$ Teilchen in Abständen $r = 3$ bis 18 m vom Schauerkern. Seitliche Verteilung der N-Komponente mit Teilchenenergien ≥ 2 GeV nicht flacher als die der Elektronen mit $r^{-0.75}$, die der μ -Mesonen proportional $r^{-0.3}$. Bestimmung der Dichte k der durchdringenden Komponente relativ zur Elektronenkomponente durch optimale Anpassung der berechneten Schauerhäufigkeit an die beobachtete. Abnahme von k mit wachsender Schauergröße für μ -Mesonen und für die N-Komponente, Zahl der Nukleonen proportional $N^{0.6}$ (N Elektronenzahl). G. Schumann.

6-848 **F. Ashton, W. F. Nash and A. W. Wolfendale.** *The momentum spectrum of cosmic rays at a depth of 38 metres water equivalent underground.* Proc. roy. Soc. (A) 253, 163—176, 1959, Nr. 1273. (Durham, Univ., Coll., Dep. Phys.; Nottingham, Univ., Dep. Phys.) Das Impulsspektrum der μ -Mesonen wurde unter einem Felsen (Äquivalent $37,7 \pm 0,6$ m Wasser) gemessen. Der Spektrograph bestand aus einem Dauermagneten. Die Teilchenbahnen wurden durch das Aufleuchten von Neonblitzröhren dargestellt, die in je zwei Schichten oberhalb und unterhalb des Magneten lagen. Der ganze Spektrograph stand innerhalb eines Teleskops aus GEIGER-Zählern. Jede Vierfachkoinzidenz des Teleskops bewirkte einen Hochspannungsimpuls an den Blitzlampen, und diejenigen Lampen leuchteten auf, durch die ein Teilchen geflogen war. Es konnten Impulse bis 8 GeV/c gemessen werden. — Ausgehend von zwei verschiedenen Messungen des μ -Mesonenspektrums am Erdboden wurde für verschiedene Werte des mittleren Impulsverlustes das zu erwartende Spektrum errechnet. Die beste Anpassung an die Meßpunkte ergibt sich für einen Impulsverlust $p_0 = 6,4$ GeV/c bzw. $p_0 = 7,3$ GeV/c gegenüber einem theoretischen Wert 7,9 GeV/c im Impulsbereich von 7—15 GeV/c am Erdboden. Die Form des gemessenen Spektrums stimmt mit den Messungen anderer Auto-

ren überein, jedoch werden verschiedene Werte für den mittleren Impulsverlust gefunden. Erbe.

6-849 J. E. Henkel, J. A. Lockwood and J. H. Trainor. *A comparison of the cosmic-ray intensity at high altitudes with the nucleonic component at ground elevation.* J. geophys. Res. **64**, 1427—1438, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Durham, New Hampsh., Univ., Dep. Phys.) Zwischen 6. 1. und 9. 11. 58 wurden von Durham (New Hampshire, 53,5° geom. N.) aus 21 Flüge mit Einzelzählrohren 1B85 durchgeführt und die Ergebnisse mit der Registrierung der Nukleonenkomponente auf dem Mt. Washington verglichen. Es wird der zeitliche Verlauf der Intensität im PFOTZER-Maximum, der Nukleonen am Boden, der erdmagnetischen Kernziffern, der Sonnenfleckenrelativzahlen und der solaren Kurzwellenstrahlung dargestellt, die gerichtete Intensität im PFOTZER-Maximum wurde berechnet und auf den Gipfel der Atmosphäre extrapoliert. Im Mittel werden $(0,295 \pm 0,005)$ Partikel $\text{cm}^{-2}\text{sec}^{-1}\text{sterad}^{-1}$ gemessen, ca. die Hälfte von 1954, während die Nukleonenkomponente nur um 20% abfiel. Die Energieabhängigkeit der Schwankung ist prop. E^{-k} mit $k \sim 2$. — Am 3. 3. 58 wurde gegen 20,00 GMT ein außerordentlicher Anstieg der Strahlung um ca. 100% beobachtet. Am Boden zeigte sich dabei kein Effekt. Ein magnetischer Sturm wurde aber gemessen. Der Effekt wird auf Röntgenstrahlung zurückgeführt. — Das Schwankungsverhältnis zwischen der Strahlung im PFOTZER-Maximum und der Nukleonenkomponente am Boden ist etwa 2, jedoch treten starke Abweichungen auf im Zusammenhang mit starker solarer Aktivität. Bei plötzlichem Rückgang der Nukleonenkomponente fällt oberhalb des PFOTZER-Maximums die Intensität mit der Höhe steiler ab, als sonst. Der energiearme Teil der Strahlung wird stärker geschwächt. Bei zwei Aufstiegen war das Maximum abgeflacht, vermutlich weil energiearme Strahlung zusätzlich eintraf. Erbe.

6-850 A. J. Dessler. *Effect of magnetic anomaly on particle radiation trapped in geomagnetic field.* J. geophys. Res. **64**, 713—715, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Palo Alto, Calif., Lockheed Aircraft Corp., Missiles and Space Div.) W. Behnsch.

6-851 S. P. Baliga and T. Thambyahpillai. *The apparent sidereal daily variation of cosmic ray intensity during the recent sunspot minimum.* Phil. Mag. (8) **4**, 973—984, 1959, Nr. 44. (Aug.) (Colombo, Univ. Ceylon, Phys. Labs.) Die Abhängigkeit der Intensität der Kosmischen Strahlung von der Sternzeit wurde systematisch für das Jahr 1954 auf Grund der Registrierungen der Stationen der Carnegie Institution und der von Colombo, Hobart und Tokio untersucht. Die Daten der Ionisationskammern wurden nach einer Methode von ELLIOT und DOLBEAR (Ber. **31**, 689, 1952) auf Sternzeitgang analysiert. Für Colombo wurde kein nennenswerter Gang mit dem Sterntag gefunden, hingegen für die übrigen Stationen 0,05 bis 0,06%. Das Maximum lag für das äquatornahe Huancaya um 19 h Sternzeit, für die Stationen in höheren Breiten gegen 22 h. Die sonnentäglich und jahreszeitlich bedingten Schwankungen werden im Zusammenhang mit dem Sternzeitgang diskutiert; es wird geschlossen, daß zumindest ein Teil des beobachteten Sternzeiteffekts vorgetäuscht ist. Waibel.

6-852 N. L. Tsintsadze. *Determination of the shape of relativistic electron beam.* Sh. tech. Fis. **29**, 24—26, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Orig. russ.) Es wird die Veränderung des Durchmessers eines dünnen axialsymmetrischen Elektronenstrahls unter dem Einfluß seines elektrischen und magnetischen Feldes berechnet. Es stellt sich heraus, daß der Strahldurchmesser unter bestimmten Bedingungen längs des Strahles periodisch um einen Mittelwert schwankt. Bernhard.

6-853 N. I. Shtepa. *Determination of trajectories of relativistic charged particles in electric and magnetic fields by Adams method of finite differences.* Sh. tech. Fis. **29**, 120—127, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Orig. russ.) Die Bestimmung der Teilchenbahn in Abhängigkeit von der Zeit erfolgt mit Hilfe von sechs Differenzentabellen der drei Orts- und drei Geschwindigkeitskoordinaten für konstante Zeitintervalle. Die hierzu erforderlichen Koeffizienten werden für relativistische bzw. nichtrelativistische Teilchen in konstanten und zeitlich veränderlichen elektrischen und magnetischen Feldern angegeben. Auch die wesentlich einfacheren Koeffizienten für axialsymmetrische Felder sind angegeben. Die Genauig-

keit läßt sich durch Berechnung höherer Differenzen beliebig erhöhen. An Hand eines Beispiels wird die Zweckmäßigkeit des Berechnungssystems erläutert.

Bernhard.

6-854 **L. Dunoyer.** *Les bases expérimentales de la théorie cinétique des gaz.* Vacuum, Lond. **9**, 36—40, 1959, Nr. 1. (März.) (Paris.) Nach einem historischen Rückblick werden behandelt: Das Verhalten von Na-Atomen bei Aufprallen auf eine feste Wand (es gibt eine von der Intensität des Bündels abhängige Temperatur, oberhalb der kein Niederschlag haftet), Verhalten der Bündel in einer Quecksilberatmosphäre (der vorhandene Quecksilberdampf vermindert die Erkennbarkeit der Bündelbegrenzung nicht), Verhalten des Bündels in einer Wasserstoffatmosphäre (bei Anwesenheit von Wasserstoff des Partialdruckes oberhalb $1,10^{-3}$ Torr verkürzt sich das Na-Bündel; bei Kühlung der Aufprangfläche bildet sich ein Niederschlag von HNa).

H. Ebert.

6-855 **P. A. Sweet.** *Coulomb scattering in a magnetic field.* Phil. Mag. (8) **4**, 1155—1159, 1959, Nr. 46. (Okt.) (Mill Hill Park, Univ. London Obs.) In einem ionisierten Gas, das einem so starken Magnetfeld unterworfen ist, daß der gyromagnetische Radius klein im Vergleich mit der DEBYE-Länge ist, wird nicht nur die BOLTZMANNsche Gleichung, sondern auch der Kollisionsterm wegen der Nichterhaltung des Drehimpulses beeinflusst. In klassischer Rechnung wird ermittelt, wie groß die Verschiebung der gyromagnetischen Achse und des Steigungswinkels der Elektronenbahn durch eine Kollision mit einem ruhenden Proton ist. Bei den hier betrachteten Kollisionen mit begrenzter Annäherung ist die COULOMBSche Kraft nur eine langsam veränderliche Störung. Volla führt ein Elektron stetige Spiralen zwischen einer Vielzahl von fixierten Protonen, so beschreiben die räumliche Diffusion der gyromagnetischen Achse, der mittlere Geschwindigkeitsverlust und die Diffusion senkrecht zum Feld seine Bewegung. Es zeigt sich, daß die Beiträge der Kollisionen zu den Geschwindigkeitsdiffusionskoeffizienten für eine COULOMB-Streuung in Anwesenheit eines Magnetfeldes konvergieren, und daß im Stoßparameter keine Begrenzung notwendig ist. Eine solche wird jedoch für den Koeffizienten, welcher die räumliche Diffusion quer zum Feld beschreibt, notwendig.

Steinacker.

6-856 **M. J. Seaton.** *Electron impact ionization of Ne, O and N.* Phys. Rev. (2) **113**, 814, 1959, Nr. 3. (1. Febr.) (London, Engl., Univ. Coll., Dep. Phys.) Die BETHE-Approximation (Ber. **12**, 1219, 1931) liefert einen funktionalen Zusammenhang zwischen den Wirkungsquerschnitten für die Elektronenstoß-Ionisation (Q) und Photoionisation (a). Vf. erhielt Abschätzungen für Q_{Ne} und Q_O unter Verwendung der experimentellen Werte für Q_{Ne} und der berechneten Werte für a_N , a_O und a_{Ne} . Die experimentellen und theoretischen Ergebnisse sind graphisch dargestellt: (a) der experimentelle Wirkungsquerschnitt für die Ne-Ionisation durch Elektronenstoß ($Ne + e \rightarrow Ne^+ + 2e$), (b) die berechneten Wirkungsquerschnitte für die O-Ionisation durch Elektronenstoß ($O + e \rightarrow O^+ + 2e$). Die Kurven zeigen den totalen Wirkungsquerschnitt und die Wirkungsquerschnitte für $O2p^{43}P \rightarrow O^+2p^{34}S$, 2D und 2P , (c) die berechneten Wirkungsquerschnitte für die N-Ionisation durch Elektronenstoß ($N + e \rightarrow N^+ + 2e$). Letzteres bezieht sich nur auf den $N2p^{34}S \rightarrow N^+2p^{23}P$ -Übergang, die Übergänge $2p^{34}S \rightarrow 2p^{21}D$ und 1S treten nicht in Photoionisation auf, so daß für die Elektronenstoß-Ionisation kleine Wirkungsquerschnitte zu erwarten sind. Die berechneten Resultate für Q_O sind in dem folgenden Artikel von FITE und BRACKMANN (nachst. Ref.) mit den experimentellen Daten verglichen.

Kleinpoppen.

6-857 **Wade L. Fite and R. T. Brackmann.** *Ionization of atomic oxygen on electron impact.* Phys. Rev. (2) **113**, 815—816, 1959, Nr. 3. (1. Febr.) (San Diego, Calif., Gen. Atom. Div., Gen. Dynam. Corp., J. J. Hopkins Lab. Pure Appl. Sci.) Es wurde der Wirkungsquerschnitt für die Ionisation von atomarem Sauerstoff mit Hilfe der Methode des modulierten Atomstrahls vermessen. Als Quelle für den atomaren Sauerstoff diente eine elektrodenlose Hochfrequenzentladung. Der Strahl enthielt 20 bis 30% dissoziierten Sauerstoff und — wie aus den Studien der Ionisationsschwellenenergien folgte — mindestens 97% der Atome und Moleküle im Grundzustand. Der Strahl wurde mechanisch mit einer Frequenz von 100 Hz moduliert und gekreuzt mit einem dc-Elektronenstrom. Die gebildeten Ionen wurden in einem magnetischen Sektorfeld-Massenspektrometer

nachgewiesen. Die Modulation des neutralen Strahls ermöglichte eine Markierung des gewünschten Signals der Wechselwirkung der gekreuzten Strahlen von dem Ionisationssignal der Restgasmoleküle. Der erste Teil der Messung bestand in einer Bestimmung des Verhältnisses Q_1/Q_2 , wobei Q_1 der Wirkungsquerschnitt für die Einfachionisation des neutralen Atoms und Q_2 der Wirkungsquerschnitt für den Prozeß $e + Q_2 \rightarrow Q^+ + 2e$ war. Der zweite Teil der Messung bestimmte das Verhältnis Q_2/Q_T , wobei Q_T der totale Ionisationswirkungsquerschnitt des Q_2 -Moleküls war. Aus dem zuvor von TATE und SMITH (Ber. **13**, 979, 1932) bestimmten totalen Ionisationsquerschnitt des Q_2 -Moleküls und den gemessenen Verhältnissen wurde der unbekannte Wirkungsquerschnitt für die Ionisation des atomaren Sauerstoffs ermittelt. Zum Vergleich ist das theoretische Ergebnis von SEATON (vorst. Ref.) in der graphischen Darstellung berücksichtigt worden. Die Übereinstimmung zwischen dem gemessenen und dem gerechneten Wirkungsquerschnitt in Abhängigkeit von der Energie der Elektronen kann als befriedigend angesehen werden.

Kleinpopp.

6-858 Wade L. Fite, R. Theodore Brackmann and William R. Snow. *Charge exchange in proton-hydrogen-atom collisions*. Phys. Rev. (2) **112**, 1161—1169, 1958, Nr. 4. (15. Nov.) (San Diego, Calif., Gen. Dyn. Corp., Atom. Div., John Jay Hopkins Lab. Pure Appl. Sci.). Im Energiebereich von 200 eV bis 14000 eV wurde der Umladungsquerschnitt der Reaktion $p + H \rightarrow H + p$ und $H_2^+ + H \rightarrow H_2 + p$ vermessen. In dem durchgeführten Experiment war ein langsamer zerhackter atomarer Wasserstoffstrom (100 Hz) mit einem schnellen gleichförmigen Ionenstrom gekreuzt worden. Die Einzelheiten der Atomstrahlapparatur sind in den vorangehenden Artikeln ausführlich beschrieben worden (Ber. Nr. 3—966, 667, 968). Infolge der Modulation des Atomstrahls konnte das gewünschte Signal, das von der Wechselwirkung der Ionen mit den Restgasmolekülen in der Vakuumkammer herrührte, von dem Untergrund getrennt werden. Die gemessenen Werte für die obigen Wirkungsquerschnitte stimmen bei hohen Energien sehr befriedigend mit den Rechnungen von BATES und DALGARNO (Ber. **33**, 1950, 1954) überein. Bei niedrigen Energien wurden die Messungen mit den Berechnungen von DALGARNO und YADAV (Ber. **32**, 1511, 1953) gemäß der Methode der gestörten stationären Zustände verglichen. Die bemerkenswerte Übereinstimmung zwischen Experiment und Theorie im letzteren Fall fordert dazu auf, das benutzte Näherungsverfahren für den Prozeß der Kollision niederenergetischer, schwerer Teilchen weiter auszudehnen. Aus den analogen Experimenten mit Deuterium folgt kein Unterschied gegenüber dem Wasserstoff-Target.

Kleinpopp.

6-859 G. J. Schulz. *Formation of H^- ions by electron impact on H_2* . Phys. Rev. (2) **113**, 816—819, 1959, Nr. 3. (1. Febr.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab. VI. untersuchte den Prozeß der Bildung von H^- -Ionen durch Elektronenstoß in H_2 -Gas. Als Ergebnis ist der experimentell gewonnene Wirkungsquerschnitt für die Bildung der H^- -Ionen als Funktion der Elektronenenergie graphisch aufgetragen. Der erste Peak bei 6,8 eV trat nur bei Vorhandensein von Wasserdampf auf. Wurde der Wasserstoff über erhitztes Nickel ohne vorherige Ausfrierung des Wasserstoffs in den Stoßraum eingeleitet, so stieg der Peak bei 6,8 eV um den zehnfachen Betrag an. VI. vermutet, daß die geringen Mengen des am erhitzten Nickel freigemachten Sauerstoffs für den Peak 6,8 eV verantwortlich sind. Bei 10 eV trat ein Plateau auf mit einem Wert von etwa $1,2 \cdot 10^{-20} \text{ cm}^2$ für den Wirkungsquerschnitt. Dieses Plateau wird der Reaktion $H_2 + e \rightarrow H^- + H$ zugeschrieben. Ein scharfes Peak mit dem Wert $3,5 \cdot 10^{-20} \text{ cm}^2$ erschien bei $(14,2 \pm 0,1) \text{ eV}$. Dieses Peak wird der Reaktion $H_2 + e \rightarrow H^* + H^-$ zugeordnet, wobei H^* ein Wasserstoffatom im ersten angeregten Zustand ($2s$ oder $2p$) sein soll. Die erhaltenen Ergebnisse des VI. stimmen in der Grobstruktur mit denjenigen von KHVOSTENKO und DUKELSKII (Ber. **38**, 2132, 1959) überein. Oberhalb 17,2 eV wurde noch ein leichter Anstieg des Wirkungsquerschnittes beobachtet, der durch simultane Erzeugung von H^+ und H^- verursacht sein soll.

Kleinpopp.

6-860 I. S. Buchel'nikova. *Cross sections for the capture of slow electrons by O_2 and H_2 molecules and molecules of halogen compounds*. Soviet Phys.-JETP **8**, 783—791, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moscow **35**, 1119—1130, 1959)

Nov.) Für die Querschnittsmessungen wurde ein Strahl nahezu monoenergetischer ($\Delta E = 0,2 \dots 0,3$ eV) langsamer Elektronen (< 10 eV) genommen, bei einer Meßgenauigkeit von 0,01 bis 0,02 eV. Für das Maximum der Molekülquerschnitte wurde in 10^{-18} cm² gewonnen: SF₆, 570; CCl₄, 130; CF₃J, 78; CCl₂F₂, 54; BCl₃, 28; HBr, 58; HCl, 3,9; H₂O, 4,8; O₂, 1,3. Weiterhin wurde das Auftreten von O⁻ in O₂ bei $4,63 \pm 0,04$ eV beobachtet und von H⁻ in H₂O bei $5,45 \pm 0,09$ eV. A. Bauer.

6-861 Hans Pauly. *Die Kleinwinkelstreuung bei Stößen zwischen neutralen Atomen.* Z. Phys. **157**, 54–64, 1959, Nr. 1. (15. Okt.) (Bonn, Univ., Phys. Inst.) Für die Streuung von Alkali-Atomstrahlen (Na und K) durch Hg-Atome wurde die Winkelverteilung der Streuintensität bei kleinen Winkeln nach der Methode der gekreuzten Molekularstrahlen untersucht. Durch Verwendung eines LANGMUIR-TAYLOR-Detektors mit einer Feinmechanik zur Horizontalverstellung wurde eine Genauigkeit von ± 2 Bogensekunden erreicht. Die endliche Breite des Primärstrahles (Breite 0,03 mm, Höhe 1,5 mm) und des Detektors (\varnothing des Fadens 0,008 mm, wirksame Länge 3 mm) wurden vernachlässigt. Für größere Streuwinkel wird der differentielle Streuquerschnitt dQ brauchbar durch die klassische Mechanik nach $dQ = \pi/3 \cdot (2/3)! \cdot [(15 \pi^3 \mu C)/(2 h^2 k_w^2)]^{1/2} \vartheta^{-4/3} d\vartheta$ wiedergegeben, für kleine Winkel gehorcht er der quantenmechanischen Nähe-

$$- \frac{Q k^a}{\pi} 0,26 \vartheta^a$$
 rung $dQ = (0,34 Q^2 k^2)/(2\pi) \cdot \vartheta e$ (k_w = Wellenzahl, die sich aus der reduzierten Masse μ und der wahrscheinlichsten Relativgeschwindigkeit der Stoßpartner ergibt). Die Voraussetzung VAN DER WAALSscher Anziehungskräfte (Potential $V(r) \sim -C/r^6$) ist also weitgehend erfüllt. Der in einer früheren Arbeit (Ber. **38**, 674, 1959) als unterste Grenze für die Gültigkeit der klassischen Mechanik abgeleitete Winkel $\vartheta^* = [\pi/(4 k^2 Q)]^{1/2}$ (für Na-Hg = 2,3, für K-Hg = 1,9 Bogenminuten) wird nicht erreicht; schon bei 8 Bogenminuten weicht die gemessene Intensitätsverteilung vom klassischen Verlauf ab. Darüberhinaus wurde der totale Streuquerschnitt als Funktion der Winkelauflösung der Apparatur berechnet. Klessinger.

-862 C. L. Pekeris. *Ground state of two-electron atoms.* Phys. Rev. (2) **112**, 1649–1658, 1958, Nr. 5. (1. Dez.) (Rehovoth, Isr., Weizmann Inst., Dep. Appl. Math.) Es wird eine neue Methode zur Berechnung der Wellenfunktionen von Zwei-Elektronen-Atomen angegeben. Die daraus erhaltenen nichtrelativistischen Energie-Eigenwerte für den Grundzustand sind für alle Z von 1 bis 10 niedriger als zuvor veröffentlicht. Im Falle des Heliums ergab sich der nichtrelativistische Energie-Eigenwert des Grundzustandes bei einer Genauigkeit von 0,01 cm⁻¹ um den Betrag 0,40 cm⁻¹ niedriger als bei KINOSHITA (Ber. **36**, 2071, 1957). Aus den erhaltenen Wellenfunktionen wurden ferner die Massen-Polarisationen und die relativistischen Korrekturen für Z = 1 bis Z = 10 errechnet. Unter Benutzung der berechneten LAMB-Shift-Werte von KABIR, SALPETER und SUCHER (Ber. **37**, 1984, 1985, 1958) ergab sich das Ionisationspotential für Helium zu 198310,67 cm⁻¹, dem der Wert 198310,8₂ \pm 0,15 cm⁻¹ von HERZBERG (Ber. **38**, 880, 1959) gegenübersteht. Kleinpoppen.

6-863 J. Shapiro und G. Breit. *Metastability of 2s states of hydrogenic atoms.* Phys. Rev. (2) **113**, 179–181, 1959, Nr. 1. (1. Jan.) Berichtigung ebenda **115**, 1776, Nr. 6 (15. Sept.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) Vff. knüpfen an die Arbeiten von MARIA GÖPPERT (Ber. **11**, 418, 1930) und BREIT und TELLER (Ber. **21**, 1949, 1940) zur verbesserten Berechnung der Metastabilität von wasserstoffgleichen Atomen an. Als Übergangswahrscheinlichkeit für Doppelquantenemission zum 1 S-Zustand ergab sich $(A_{2S \rightarrow 1S})^{-1}$ (Doppelquanten) = $(8,226 \pm 0,001)$ Z⁶ Sekunden⁻¹. Relativistische Effekte auf die atomaren Wellenfunktionen wurden in den Bestimmungen vernachlässigt, so daß das Ergebnis nur für kleine Z richtig ist. Kleinpoppen.

6-864 R. G. Breene jr. *Analytic wave functions. II. Atoms with 1s, 2s, 2p, 3s and 3p electrons.* Phys. Rev. (2) **113**, 809–813, 1959, Nr. 3. (1. Febr.) (Philadelphia, Penn., Gen. Electr. Co., Miss. Ordn. Syst. Dep., Aerosci. Lab.) In Fortführung des Programmes zur Berechnung der atomaren Wellenfunktion mit Hilfe der IBM-704-Rechenmaschine behandelt Vf. die Atome in der Weise, daß 1s-, 2s-, 2p-, 3s- und 3p-Elektronen mit-

einander kombiniert werden. Als erstes Beispiel lieferte das durchgeführte Programm die Berechnung aller Ionisationsgrade für Aluminium. Als weiteres Beispiel wurden die vierzehn Konfigurationen für Sauerstoff mit der Elektronenverteilung $(1s)^2 (2s)^2 (2p)^3 (3p)$ ausgerechnet. Schließlich wurden noch die drei 3p -Wellenfunktionen mittels Konfigurationswechselwirkung erhalten. Kleinpoppen.

6-865 **Albert Gold and Robert S. Knox.** *Excited state wave functions, excitation energies and oscillator strengths for Ne($2p^5 3s$).* Phys. Rev. (2) **113**, 834-839, 1959, Nr. 3. (1. Febr.) (Rochester, N. Y., Univ. Dep. Phys., Inst. Opt.) Vff. berechnen LS-gekoppelte Wellenfunktionen für die 3P - und 1P -Terme des Neons in der $2P^5 3S$ -Konfiguration unter Verwendung der HARTREE-FOCK-Gleichungen (Ber. **9**, 1036, 1928; **11**, 1203, 1930). Die Wellenfunktionen und die Resultate der Berechnungen der Anregungsenergien und der Oszillatorstärke sind tabellarisch dargestellt. Ferner wurden andere interessierende Parameter berechnet: die Polarisierbarkeit, die diamagnetische Suszeptibilität und die Dipolmatrixelemente. Die vorausgesagte Oszillatorstärke des 736 Å Überganges ist 0,11, die in vernünftiger Übereinstimmung mit dem relativ unsicheren experimentellen Material steht. Die berechnete diamagnetische Suszeptibilität des Grundzustandes beträgt $-7,4 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^3 \text{ mole}$, in guter Übereinstimmung mit dem Experiment. Kleinpoppen.

6-866 **C. Caviglia and I. Fidone.** *Analytic 3d wave-functions for atoms of the iron group for small and large distances from the nuclei.* Nuovo Cim. (10) **14**, 649-652, 1959, Nr. 3. (1. Nov.) (Palermo, Univ., Ist. Fis.) Die Wellenfunktionen der $3d^n$ -Konfiguration der Eisengruppe werden üblicherweise als Funktionen vom SLATER-Typ dargestellt, welche zwar nur eine grobe Näherung an die self-consistenten Wellenfunktionen $f_{3d}(r)$ darstellen, jedoch zu einer recht brauchbaren Übereinstimmung von theoretischen und experimentellen Daten führt. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, für den Fall der doppelt ionisierten Elemente der Eisengruppe zu einer besseren Übereinstimmung zu kommen. Vff. gehen hierzu aus von den bekannten numerischen Werten der self-consistenten $3d$ -Wellenfunktion für doppelt ionisiertes Vanadium. Der Übergang zu den $3d$ -Funktionen anderer Elemente dieser Gruppe erfolgt dann durch Einführung einer von der Kernladung Z abhängigen r -Skalen-Transformation $\sigma = Z - R_H/R$, wobei R entsprechend den zu berechnenden Größen definiert wird (und R_H die entsprechende Größe für das H-Atom bezeichnet). Die damit für $Z = 22$ bis 29 berechneten Werte von F_k (SLATER-CORDON-Parameter) und $\langle r^{-3} \rangle$ werden mit den experimentellen Daten verglichen. Die Übereinstimmung ist befriedigend. Brunner.

6-867 **Pär Bergvall.** *Precision measurement of $K\alpha$ X-ray lines from rare earth elements.* Ark. Fys. **16**, 57-68, 1959, Nr. 1. (Uppsala, Inst. Phys.) Die $K\alpha_1$ - und $K\alpha_2$ -Röntgenwellenlängen der Seltenen Erden, die mit einer Genauigkeit von 0,004 X gemessen wurden, sind zusammen mit den Werten der Reflexionswinkel und der Temperaturangabe in umfangreicheren Tabellen zusammengestellt und mit den besten bisherigen Werten verglichen. Versuchsführung. Fehlergrenzen. Diskussion der Ergebnisse. Vergleich mit den L_{II} - L_{III} -Differenzen aus dem L-Spektrum. Durch Interpolation wird auch die Wellenlänge des (instabilen) Promethiums 61 ermittelt. Weyerer.

6-868 **V. A. Kazantsev.** *Study of the $K\beta_5$ -band and the K-absorption edge of metallic nickel on passing through the Curie point.* Soviet Phys.-Doklady **3**, 1262-1265, 1958, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **123**, 667, 1958, Nr. 4.) V. Weidemann.

6-869 **C. K. Iddings and P. M. Platzman.** *Nuclear structure correction to the hyperfine structure in hydrogen.* Phys. Rev. (2) **113**, 192-197, 1959, Nr. 1. (1. Jan.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Obwohl die Hyperfeinstruktur-Aufspaltung des Grundzustandes des Wasserstoffatoms auf 10^{-7} genau vermessen ist, ist ihr theoretischer Wert nicht so genau bekannt. Vff. haben in vorhergehenden Arbeiten Korrekturen der Hyperfeinstruktur des Wasserstoffatoms von der relativen Größenordnung $\alpha m/M$ errechnet, wobei das Proton als Punktteilchen mit einem zusätzlichen anomalen Anteil zum magnetischen DIRAC-Moment behandelt wurde. In der vorliegenden Arbeit wird das Proton a

Partikel mit derjenigen Struktur behandelt, wie sie aus den hochenergetischen Elektron-Proton-Streuungsdaten von HOFSTADTER und Mitarbeitern folgt. Es wird gezeigt, daß exakt dieselben Korrektur-Terme unter Verwendung der kovarianten BETHE-SALPETER-Gleichung erhalten werden wie in der vorangehenden Arbeit unter Benutzung des FEYNMAN-Formalismus der Quantenelektrodynamik auf ein punktförmiges Proton. Die berechnete Verschiebung von -35 ppm infolge der Berücksichtigung der Protonenstruktur (einschließlich Rückstoß-Korrekturen) liefert jedoch keine Übereinstimmung mit der Hyperfeinstruktur-Aufspaltung der kombinierten Resultate mehrerer Experimente. In der abschließenden Diskussion wird die mesonische Korrektur als mögliche Ursache der Diskrepanz zwischen Theorie und Experiment hervorgehoben. Kleinpoppen.

6-870 R. M. Sternheimer. *Effect of an electric dipole moment of the proton on the energy levels of the hydrogen atom.* Phys. Rev. (2) **113**, 828—834, 1959, Nr. 3. (1. Febr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Seit der Entdeckung der Nichterhaltung der Parität bei schwachen Wechselwirkungen besteht ein Interesse an der Untersuchung der möglichen Existenz eines elektrischen Dipolmomentes von Elementarteilchen. Vi. untersucht daher den Einfluß eines elektrischen Dipolmomentes des Protons auf die Energieniveaus des Wasserstoffatoms, indem eine Störungsrechnung zweiter Ordnung durchgeführt wird. Vi. erhält Verschiebungen in zweiter Ordnung des elektrischen Dipolmomentes der Hyperfeinstruktur-niveaus der $1S_{1/2}$ - und $2S_{1/2}$ -, $2P_{1/2}$ - und $2P_{3/2}$ -Zustände. Insbesondere ergibt sich eine Abnahme der LAMB-Shift zwischen den $2S_{1/2}$ - und $2P_{1/2}$ -Zuständen. Gegenwärtig stimmen Theorie und Experiment der LAMB-Shift zwischen $2S_{1/2}$ und $2P_{1/2}$ bis auf etwa $\frac{1}{3}$ MHz überein. Nimmt man an, daß jede mögliche Diskrepanz auf ein elektrisches Dipolmoment des Protons zurückzuführen ist, die geringer ist als 1 MHz, dann folgt für das Dipolmoment d der Wechselwirkung $d = e \cdot 1,30 \cdot 10^{-13}$ cm (e = elektrische Elementarladung). Ferner sind die Verschiebungen der Energiezustände des Deuteriums durch ein mögliches elektrisches Dipolmoment des Deuteron berechnet worden. Kleinpoppen.

6-871 A. P. Stone. *Interpretation of isotope shifts in the rare gases.* Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 424—431, 1959, Nr. 4 (Nr. 478). (1. Okt.) (Alwaye, South India, Union Christian Coll.) Ermittlung des spezifischen Masseneffektes in mittlerer Kopplung für die Konfiguration p^5s . Bei Ne schon merklicher Einfluß der Kopplung auf die Isotopieverschiebung, und in den anderen Edelgasen, bei denen man sich zunehmend der jj -Kopplung nähert, größerer Effekt. Vergleich der erhaltenen linearen Relation mit der Beobachtung ohne Benutzung von Termverschiebungen. Für Xe und evtl. Kr könnten Volumeneffekt, Spin-Spin-Wechselwirkung und Störungen durch Nachbarzustände der Berücksichtigung bedürfen. G. Schumann.

6-872 F. M. Kelly and E. Tomchuk. *Isotope shift in the CdI intercombination resonance line λ 3261 Å.* Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 689—692, 1959, Nr. 6 (Nr. 480). (1. Dez.) (Winnipeg, Can., Univ. Manitoba, Dep. Phys.) Anregung eines Atomstrahls durch Beschuß mit langsamen Elektronen. Visuelle Beobachtung mit FABRY-PEROT-Interferometer. Ergebnisse unter Berücksichtigung des einfachen Masseneffektes in 10^{-3} cm $^{-1}$: (114, 116) $11,8 \pm 0,4$; (112, 114) $16,1 \pm 0,4$; (110, 112) $19,0 \pm 0,5$; (106, 110) $40,8 \pm 2,1$; (111, 113) $19,5 \pm 2,4$. Abnahme der Verschiebung zwischen geraden Isotopen mit zunehmender Neutronenzahl, ungerade Isotope dicht bei den nächstleichteren geraden. Relative Verschiebungen in Übereinstimmung mit denen anderer Cd-Linien. Spektroskopische Werte der magnetischen Momente nach der Formel für mittlere Kopplung $\mu_{111} = -0,52$ bzw. $\mu_{113} = -0,55$ KM erwartungsgemäß um ca. 10% zu niedrig. G. Schumann.

6-873 L. Bovey and H. Wise. *Recent developments in light sources excited by microwaves.* Atomic Energy Res. Establ. (Harwell), Rep. 1959, Nr. R2976, S. 1—4. (Harwell, U. K. A. E. A., Res. Group, Atomic Energ. Est., Chem. Div.) Es werden Änderungen des Verfahrens von TOMKINS und FRED in der Vorbereitung von Röhren und der Zuführung der Mikrowellenenergie zur Anregung von Spektren beschrieben. Bei Erregung mit einem Hohlraumresonator ergeben sich intensive Spektren von Uran und Plutonium ohne zusätzliche Erwärmung, wenn Jodide verwendet werden. Es werden Aufnahmen mit Isotopieverschiebungen der Linien von ^{235}U , ^{236}U und ^{238}U sowie von ^{239}Pu und ^{240}Pu gezeigt. G. Becker.

- 6-874 **G. W. Series.** *Radio-frequency spectroscopy of excited atoms.* Rep. Progr. Phys. **22**, 1959, S. 280—328. (Oxford, Clarendon Lab.) Zusammenf. Artikel. Behnisch.
- 6-875 **J. S. Foster.** *Notes on a photograph of the Stark effect.* Canad. J. Phys. **37**, 1202 bis 1203, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Montreal, Quebec, McGill Univ., Radiat. Lab.) Wiedergabe der Para-Heliumliniengruppe bei 4144 \AA 2^1P-6^1 (S, D, F, G, H, P) nach einer Lo-Surdo-Aufnahme. Bartholomeyczzyk.
- 6-876 **Max Morand, Marie-Cécile Lefèvre le Gentil et Simone Desprez-Rebaud.** *Collisions d'un électron avec un atome d'hydrogène.* C. R. Acad. Sci. Paris **249**, 2060—2061, 1959, Nr. 20. (16. Nov.) Berechnung des Wirkungsquerschnitts für Ionisierung als Funktion der Energie E des abgetrennten Elektrons bei Elektronenstoßenergien von 1 und 50 keV nach klassischem und quantenmechanischem Verfahren. Verhältnis des quantenmechanischen zum klassischen Querschnitt nimmt mit wachsendem E ab. G. Schumann.
- 6-877 **Ray Hefferlin.** *Behavior of the dc iron arc and its usefulness in the determination of f values.* J. opt. Soc. Amer. **49**, 680—685, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Collegedale, Tenn., South, Missionary Coll.) Am Eisenbogenspektrum wurden mit einem Gitterspektrographen und einem lichtelektrischen Photometer registrierende Intensitätsmessungen bei verschiedenen Betriebszuständen des Bogens und an verschiedenen Bogenteilen durchgeführt. Daraus wurden Temperatur und Selbstabsorption im Bogen ermittelt. Für einige f -Werte wurden gegenüber den aus der Literatur bekannten Werten korrigierte Werte ermittelt. Weitere Messungen für die Berechnung der f -Werte hochangeregter Zustände sind noch im Gang. Bartholomeyczzyk.
- 6-878 **H. van Regemorter.** *Méthodes modernes de mesure des forces d'oscillateur.* J. Phys. Radium **20**, 907—914, 1959, Nr. 11. (Nov.) Zusammenfassender Bericht. Vergleich der experimentellen Methoden. Vollständige Bibliographie aller gemessenen Oszillatorenstärken, geordnet nach Elementen, Stand Ende 1957. (Die Absolutbestimmung des f -Wertes von Fe 3720 durch BELL et al., Ber. **38**, 1310, 1959, ist noch nicht erwähnt. D. Ref.) V. Weidemann.
- 6-879 **D. W. Posener.** *The shape of spectral lines. Tables of the Voigt profile.* Aust. J. Phys. **12**, 184—196, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Chippendale, N. S. W., Univ., C. S. I. R. O., Div. Electrotechnol.) VOIGT-Funktionen für den Bereich größerer Dämpfung wurden mit Hilfe einer elektronischen Rechenmaschine berechnet und tabelliert. Die Ergebnisse decken sich offenbar mit denen bereits vorliegender Tabellen. Hunger.
- 6-880 **W. R. Hindmarsh and K. A. Thomas.** *Collision shifts in the argon spectrum.* Mon. Not. R. astr. Soc. **119**, 21—25, 1959, Nr. 1. (Oxford, Univ. Obs.) Die Stoßverschiebung der Argonlinien λ 7067 \AA und 6965 \AA wurde interferometrisch für Drucke zwischen 0,8 und 23,5 Torr in einer Glimmentladung gemessen und ergab sich nach rot zu $(-0,61 \pm 0,05) \cdot 10^{-20}$ bzw. $(0,65 \pm 0,05) \cdot 10^{-20}$ pro cm und Atom im Kubikzentimeter Argon. Die Verschiebung wird auf Stöße zwischen neutralen Atomen allein zurückgeführt. V. Weidemann.
- 6-881 **Roland Lefebvre.** *Une méthode de détermination des orbitales moléculaires self-consistentes.* Cah. Phys. **13**, 369—428, 1959, Nr. 10. (Okt.) VI. entwickelt eine systematische Methode zur Berechnung von „self-consistent“ Bahnen für den Fall von nach der ROOHTHAANSchen Näherung behandelten Molekülen. Das Verfahren ist auch im Falle vollständiger Schalen anwendbar. I. Gleichungen des „self-consistent“ Feldes und Bedingungen der „self-consistence“ für bestimmte Typen polyelektronischer Wellenfunktionen auf der Grundlage der Bahnen. II. Berechnung der self-consistent Bahnen nach einer Störungsmethode. III. Die Methode des self-consistent Feldes und die Theorie der Konfigurationswechselwirkung. IV. Einige Anwendungen (Konvergenzeigenschaften, Elektronenzustände nicht gesättigter Kohlenwasserstoff-Radikale, angeregte Elektronenzustände des Trans-Butadiens, reduzierte Form der self-consistence für angeregte Zustände, Störungsmethoden in der Theorie der Molekularbahnen). Jörchel.
- 6-882 **G. G. Hall.** *Applications of quantum mechanics in theoretical chemistry.* Rep. Progr. Phys. **22**, 1959, S. 1—32. (Uppsala, Univ., Quantum Chem. Group.) Zusammenf. Artikel. Behnisch.

6-883 Morton A. Eliason and Joseph O. Hirschfelder. *Approximate natural spin orbitals for the hydrogen molecule.* J. chem. Phys. **30**, 1397-1404, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Madison, Wisc., Univ., Naval Res. Lab.) Unter Verwendung der Wellenfunktionen nach HIRSCHFELDER-LINNETT werden für den Grundzustand $1\Sigma_g^+$ und den angeregten Zustand $3\Sigma_u^+$ des Wasserstoff-Moleküls für eine große Anzahl von Kernabständen die Spin-Bahnen (orbitals) und die entsprechenden Besetzungszahlen näherungsweise ermittelt. Die werden im Hinblick auf die Elektronen-Konfiguration diskutiert.

M. Wiedemann.

6-884 Harrison Shull. *Natural spin orbital analysis of hydrogen molecule wave functions.* J. chem. Phys. **30**, 1405-1413, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Uppsala, Swed., Univ., Quantum Chem. Group.) Eine Reihe von Wellenfunktionen für das Wasserstoff-Molekül im Grundzustand, darunter einfache Molekülbahnfunktionen, Wellenfunktionen der HEITLER-LONDON-Form, Valenzbindung einschließlich Ionenglieder und Polykonfigurations-Funktionen, werden hinsichtlich der sich ergebenden Spin-Bahn-Funktionen und vor allem der Besetzungszahlen geprüft. Es ergibt sich eine starke Ähnlichkeit der Wellenfunktionen, die grobenteils den Charakter von Molekülbahnen zeigen, und eine enge Verwandtschaft auch mit den Valenzbindungs-Funktionen. Die Winkelkorrelation der Elektronen muß durch Einführung von Gliedern, die von der azimutalen Koordinate abhängen, berücksichtigt werden. Die Besetzungszahlen erwiesen sich als geeignete Basis für die Diskussion verschiedener Funktionen und ihrer Eigenschaften.

M. Wiedemann.

6-885 P. Csavinsky. *Open-shell ground-state energy of the He_2^+ molecule ion.* J. chem. Phys. **31**, 178-181, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) Berechnungen auf der Grundlage der Konfigurationen mit offener Schale, bei denen die Elektronen in zwei konzentrische Schalen aufgeteilt werden, wurden für das Molekülion He_2^+ durchgeführt. Es wurden Variationsverfahren angewandt. Benutzt wurden zwei verschiedene Wellenfunktionen mit 3 Parametern. Die Ergebnisse, Molekülenergie und molekulare Konstanten, werden mit den durch Berechnungen auf der Basis der geschlossenen Schale erhaltenen verglichen.

M. Wiedemann.

6-886 John Trischka and Harold Salwen. *Dipole moment function of diatomic molecules.* J. chem. Phys. **31**, 218-225, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Syracuse, N. Y., Univ., Phys. Dep.; Cambridge, Mass., Univ., Div. Engng., Appl. Phys.) Das Problem der Ableitung der Dipolmomentfunktion $M(u)$, die das Dipolmoment in Abhängigkeit vom internuklearen Abstand angibt, aus experimentellen Daten wird diskutiert. Es wird für ein zweiatomares Molekül ein eindimensionales Modell zugrunde gelegt, das dem Molekül in einem bestimmten Rotationszustand äquivalent ist. $M(u)$ erweist sich als vollständig determiniert durch eine einzige Reihe oder Spalte der Matrix $\langle v|M(u)|v' \rangle$, aber nicht durch die Diagonalmatrixelemente. Die Näherungen für den Fall der Kenntnis einer begrenzten Zahl von Matrixelementen werden erörtert, zwei, die Polynom-Approximation und die Wellenfunktion-Approximation, werden entwickelt. Für den harmonischen Oszillator sind sie äquivalent, für kleine Anharmonizität werden ihre Fehler ermittelt. Für den harmonischen und den MORSE-Oszillator werden explizite Formeln zur Ermittlung der Dipolmomentfunktion aus ihren Matrixelementen angegeben.

M. Wiedemann.

6-887 Frank O. Ellison and Audrey L. Companion. *Use of one-electron AO-product functions in calculations on the hydrogen molecule.* J. chem. Phys. **31**, 285-286, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Dep. Chem.) Die Verwendung von Produkt-Funktionen von Einelektronen-Atom Bahnen zu Berechnungen am Wasserstoff-Molekül anstelle der linearen Kombination von Atom Bahnen wird vorgeschlagen und derartige Funktionen angegeben. Die erhaltenen Werte für die Dissoziationsenergie werden erörtert, ferner die Bedeutung der Einelektronen AO-Produkte für Untersuchungen an H_2^+ .

M. Wiedemann.

6-888 A. M. Karo. *Electron population analysis of LiH and HF.* J. chem. Phys. **31**, 182-192, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Mittels der Koeffizienten der selbstkonsistenten Feld linearen Kombination atomarer Bahnen zu Molekülbahnen (SCF LCAO MO) wurde die Elektronenverteilung in LiH und HF

untersucht. Sie wurde in Abhängigkeit vom internuklearen Abstand und von der Konfigurationswechselwirkung bestimmt. Bei HF wurden zwei verschiedene Sätze von Grundfunktionen für F benützt. Atomare und Überlappungspopulationen wurden ermittelt. Bei Gleichgewichtsabständen ist der Einfluß der Konfigurationswechselwirkung gering, dagegen ist die Wahl der Grundfunktionen wichtig.

M. Wiedemann.

6-889 P. A. Casabella, P. J. Bray and R. G. Barnes. *Electronic structure of some group III halides from pure quadrupole resonance measurements*. J. chem. Phys. **30**, 1393—1396, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Providence, Rhode Isl., Univ., Phys. Dep.; Ames, I., State Coll. Inst. Atomic. Res., Dep. Phys. K) Bei Zimmertemperatur und bei 77° wurden mittels eines registrierenden Spektrometers zwei reine Quadrupolresonanzen des ^{27}Al in AlBr_3 gemessen, die den Übergängen $\pm 5/2 \rightarrow \pm 3/2$ und $\pm 3/2 \rightarrow \pm 1/2$ entsprechen. Mit diesen Daten und anderen wurden die Quadrupol-Kopplungskonstanten für AlBr_3 , InJ_3 , GaJ_3 , GaBr_3 und GaCl_3 berechnet, die sämtlich als Dimere vorliegen. Weiterhin wurden selbstkonsistente Elektronenkonfigurationen ermittelt. Für AlBr_3 und InJ_3 wurden außerdem die Bindungswinkel berechnet und festgestellt, daß gebeugte Bindungen vorkommen.

M. Wiedemann.

6-890 Arthur E. Parsons and Alan W. Searcy. *Prediction of the shapes of two-centered covalent molecules and ions*. J. chem. Phys. **30**, 1635—1636, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Min. Technol.) Beim elektrostatischen Modell der kovalenten Moleküle werden den Bindungselektronenpaaren elektrostatische Abstoßungsnummern zugeordnet. Dieses Modell wird nach zwei verschiedenen Verfahren auf zweizentrische Systeme ausgedehnt. Für Moleküle mit CH_3 , gebunden an Atome der zweiten oder höherer Perioden, sowie für eine Reihe zweizentrischer Moleküle wie H_2O_2 , N_2O_4 , $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$ und S_2O_4 sind die nach dem Modell vorauszusagenden und die anderweitig bestimmten Winkel einander gegenübergestellt.

M. Wiedemann.

6-891 Alan W. Searcy. *Prediction of isomeric form and bond angles for covalent molecules and ions*. J. chem. Phys. **31**, 1—4, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Berkeley, Calif., Univ. Dep. Min. Technol.) Das elektrostatische Modell wird auf Moleküle und Ionen angewandt, bei denen um ein Zentralatom 5 oder 6 Elektronenpaare angeordnet sind, von denen mindestens eines ein einsames, d. h. nicht an einer Bindung beteiligtes Elektronenpaar darstellt. Das Modell vermag nicht nur die Winkel der Bindungen, sondern auch die Stereoisomeren vorauszusagen. Stabil sind diejenigen Isomeren, die den einsamen Elektronenpaaren den größten Raumkegel, anstoßend an das Zentralatom, zur Verfügung stellen. Die Winkel weichen in der vom Modell vorausgesagten Richtung von den symmetrischen Koordinationspositionen ab, doch sind die beobachteten Abweichungen meist kleiner. Die Daten sind für folgende Moleküle und Ionen angegeben: BrJBr' , ClJBr' , J_3' , $\text{JO}_2\text{F}_2'$, ClF_3 , BrF_3 , SeF_4 , TeCl_4 , JCl_4' , BrF_4' , BrF_5 .

M. Wiedemann.

6-892 T. P. Das and T. Ghose. *Magnetic properties of water molecule*. J. chem. Phys. **31**, 42—52, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.; Calcutta, India, Saha Inst. Nucl. Phys.) Unter Verwendung einer linearen Kombination atomarer Bahnen zu Molekülbahnen LCAO MO mit lokalisierten Elektronenpaaren wurde die Suszeptibilität χ und der magnetische Abschirmfaktor der Protonen σ für Wasser berechnet. Der paramagnetische Teil wurde nach einer Variationsmethode bestimmt. χ wurde zu $-0,687 \cdot 10^{-6}$ in guter Übereinstimmung mit dem experimentellen Wert von $-0,699 \cdot 10^{-6}$ gefunden. Die Abweichung zwischen dem berechneten Wert von $\sigma = 0,85 \cdot 10^{-5}$ und dem experimentellen von $-2,97 \cdot 10^{-5}$ wird darauf zurückgeführt, daß die angenommenen 66% Ionencharakter der OH-Bindung zu hoch sind und daß die effektive Ladung der H-Atombahn größer als eins sein muß. Möglichkeiten der Verbesserung werden erörtert.

M. Wiedemann.

6-893 A. Budzanowski, K. Grotowski, J. A. Janik, F. Maniawski, H. Rżany, A. Szkutała and A. Wanic. *Estimation of the potential barrier height of torsional rotation in CH_3SH molecules by means of slow-neutron scattering*. Bull. Acad. polonaise Sci. **5**, 295—297, 1957, Nr. 3. (Cracow, Polish, Acad. Sci., Inst. Nuclear Res.; Cracow, Jagellonian Univ., Inst. Phys.) Aus dem relativ zum Wasser ($\sigma(\text{H}_2\text{O}) = 91$ barn) gemessenen

Streuquerschnitt für thermische Neutronen (Neutronenkanone mit Ra(α)Be-Quelle) $\sigma(\text{CH}_3\text{SH}) = (149,1 \pm 5)$ barn wurde in Anlehnung an eine Theorie von KOLOS (Acta Phys. Pol. **14**, 173, 1955) die Potentialschwelle für die Torsionsdrehung des CH_3SH -Moleküls zwischen 700 und 1000 cal/mol liegend abgeschätzt. Die stark variierenden Meßwerte der Mikrowellenspektroskopie liegen in demselben Energiebereich.

Pott.

6-894 Mme **Monique Roux et Jean-Léon Masse**. *Recherche d'une fonction d'onde représentant la liaison C—H*. J. Chim. phys. **56**, 834—843, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Paris, Centre Mecan. Ond. Appl.) Für ein im tetravalenten Zustand befindliches C-Atom wurde die Wellenfunktion der C-H-Bindung gesucht. Das System von vier Elektronen mit gleichem Spin im Feld des C-Kerns, der 1s-Schale des C und des H-Kerns, dargestellt durch das Ion CH^+ im $^5\Sigma$ -Zustand, wurde untersucht und vier Approximationen geprüft.

M. Wiedemann.

6-895 **A. E. Lutsikii and L. A. Kochergina**. *Intramolecular hydrogen bonds and dipole moments of organic compounds. II. The dipole moments of naphthols, acynaphthols and of their methyl esters*. Sh. fis. Chim. **33**, 174—179, 1959, Nr. 1. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Charkov, Polytech. Inst. V. I. Lenin.) Die Größen der Dipolmomente einer Anzahl von Acynaphtholen und ihrer Methylester, die in Benzol oder in Dioxan von 1- und 2-Naphthol gelöst werden, beweisen die Anwesenheit von intramolekularen Wasserstoffbindungen im Orthoacylnaphthol. Der zweite Naphthalin-Ring führt zu einem beträchtlichen Anstieg in der Konjugation der funktionellen Gruppen im Vergleich mit entsprechend konjugierten Benzolen.

E.-F. Richter.

6-896 **Shigeyuki Aono**. σ - π -interaction and proton hyperfine interaction. Progr. theor. Phys., Kyoto **21**, 779—791, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Chiba, 1st High School.) Es wurden Protonen-Hyperfeinstruktur-Wechselwirkungen in aromatischen Radikalen und aromatischen Ionen mit der MO (molecular orbital)-Methode berechnet und im Zusammenhang mit der semi-empirischen Gleichung $\alpha_N = Q \cdot \rho$ diskutiert. Hierbei bedeutet α_N die Aufspaltungskonstante, bezogen auf das Proton N, ρ die ungepaarte Elektronendichte am Kohlenstoffatom und Q die semi-empirische Bindungskonstante, die für alle CH-Bindungen gleich sein soll. Zwei wesentliche Approximationen wurden in dieser Behandlung gemacht: (a) die Singulett-Triplett-Anregungsenergie in den σ -Zuständen wurden durch einen mittleren Energiewert ersetzt und (b) alle σ -Zustände, die CH-Bindungen enthalten, wurden in σ -Zustände transformiert. Dann wurde gezeigt, daß die Berechnung der Protonen-Hyperfeinstruktur-Aufspaltungen in den hypothetischen CH-Fragmenten zu denselben Resultaten wie im Falle der Gesamtheit des aromatischen Systems führt. Es wurde untersucht und festgestellt, daß die obigen Approximationen für die aromatischen Systeme vernünftig sind. Der berechnete Wert für Q ergab sich zu $-22,2$ Gauß. Demgegenüber steht der semi-empirische Wert von $-22,5$ Gauß.

Kleinpoppen.

6-897 **Michèle Sender et Gaston Berthier**. *Recherches théoriques sur les composés oxygénés. II. Le calcul des transitions électroniques du groupement carbonyle*. J. Chim. phys. **56**, 946—954, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Inst. Biol. Phys.-Chim., Fac. Sci., Lab. Chim. Théor.)

Beggerow.

6-898 **T. G. Burke and D. F. Smith**. *HF · SO₂ and similar vapor phase complexes*. J. Mol. Spectrosc. **3**, 381—387, 1959, Nr. 4. (Aug.) (Oak Ridge, Tenn., Union Carbide Nucl. Co., Oak Ridge Gaseous Diff. Plant, Tech. Div.) An Mischungen von HF mit einigen anorganischen Gasen wurden verhältnismäßig breite, strukturlose IR-Absorptionsbanden beobachtet, die um etwa 50—100 cm^{-1} gegen das Zentrum der HF-Bande bei 2,5 μ langwellig verschoben sind. Aus der Temperatur- und Konzentrationsabhängigkeit der Intensitäten wird geschlossen, daß diese Banden von Komplexen $\text{ClF}_3 \cdot \text{HF}$, $\text{SO}_2 \cdot \text{HF}$, $\text{CO}_2 \cdot \text{HF}$ und $\text{COS} \cdot \text{HF}$ verursacht werden. Ähnliche Banden werden bei Mischungen von SO_2 und CO_2 mit HCl beobachtet. Eine von COULON u. a. gefundene Bande in Mischungen von HF mit N_2 wird ebenfalls durch Bildung eines Komplexes erklärt. Aus der Temperaturabhängigkeit der Banden errechnen sich für die Komplexe Dissoziationswärmen von 2,6—3,8 kcal/mol.

E. Funck.

6-899 Stanley R. Byron. *Measurement of the rate of dissociation of oxygen.* J. chem. Phys. **30**, 1380-1392, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) In einem Stoßwellenrohr wird der zeitliche Dichteverlauf hinter der Stoßfront für Sauerstoff und dessen Mischungen mit Argon und Stickstoff mittels eines Interferometers mit langer Funkenbeleuchtung (200 μ s) bei Temperaturen im Stoß zwischen 2800°—5000° K. registriert. Die gemessenen Dissoziationsgeschwindigkeiten werden an Hand einer Stoßtheorie dargestellt, der die Annahme zugrunde liegt, daß beim unelastischen Stoß die Schwingungsenergie völlig in Dissoziation übergeht. Der Stoß von Sauerstoffatomen gegen Moleküle ist für die Dissoziation wesentlich wirksamer (Übergangswahrscheinlichkeit $q = 1,7$) als der zwischen Molekülen ($q = 0,24$). Auch Stöße zwischen N_2 und O_2 sind wenig dissoziationsfördernd. Schall.

6-900 L. Friedman, F. A. Long and M. Wolfsberg. *Statistical theory of mass spectral difficulties in interpretation of spectra of the lower alkanes.* J. chem. Phys. **30**, 1605-1608, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.; Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Die Massenspektren der normalen Alkane mit C_4 bis C_9 wurden bei niedrigen Ionisationsspannungen aufgenommen und auch die Erscheinungen (appearance)-Potentiale gemessen. Die Ausbeuten an Ionen, die durch Verlust eines H-Atoms oder eines Methylradikals entstehen, waren äußerst gering, was bei den niedrigen Ionisationsspannungen, wo die sekundäre Zersetzung kaum eine Rolle spielt, auf eine geringe Wahrscheinlichkeit der entsprechenden primären Prozesse zurückgeführt werden muß. Nach der statistischen Theorie ergibt sich für den Fall des n-Pentans ein Verhältnis der Frequenzfaktoren für die Prozesse der Entfernung eines H-Atoms: Methylradikal: Äthylradikal von $1:10^4:10^8$. M. Wiedemann.

6-901 H. R. Johnson and F. Rohrlieh. *Negative atomic ions.* J. chem. Phys. **30**, 1608-1613, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Boulder, Col., Nat. Bur. Stand., High Altitude Obs.; Baltimore, Maryland, Nat. Bur. Stand., Dep. Phys., and Univ.) Auf der Basis der Ionisationspotentiale der entsprechenden isoelektronischen Sequenzen wird für die Ionisationspotentiale der negativen Ionen (Elektronenaffinitäten) folgende Extrapolationsformel abgeleitet: $I \approx I_2(Z) = \alpha(Z - \sigma)^2 + \gamma^2 + [a_1/(Z - \sigma)] + [a_2/(Z - \sigma)^2]$. Die sukzessive Bestimmung der fünf Parameter wird behandelt. Die Ergebnisse für B^- bis F^- und für Al^- , P^- , S^- und Cl^- stimmen mit Ausnahme von S^- gut mit den experimentellen überein. Es wird ein stabiles N^- geringer Bindungsenergie vorausgesagt. Auch die angeregten Zustände und die Feinstrukturaufspaltung kann durch Extrapolation erhalten werden. Metastabile angeregte Zustände in B^- , Al^- und P^- erscheinen wahrscheinlich. M. Wiedemann.

6-902 Jacques Collin. *Ionization and dissociation of molecules by monoenergetic electrons. III. On the existence of a bent excited state of NO_2^+ .* J. chem. Phys. **30**, 1621, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Liège, Belg., Univ., Inst. Chim. Gén.) Das Auftreten von NO_2^+ beim Beschuß von Nitromethan mit monoenergetischen Elektronen wurde untersucht und die Kurve der Ionisationswirksamkeit aufgenommen. Das erste Erscheinungspotential wurde zu $12,60 \pm 0,10$ eV bestimmt. NO_2 entsteht durch zwei Prozesse, zwischen den beiden Ionisationspotentialen besteht eine Differenz von 4,07 eV. Dies spricht für die Existenz eines gebeugten angeregten Zustands des NO_2^+ . M. Wiedemann.

6-903 I. J. Goldfarb and H. H. Jaffé. *Valence state-ionization potentials of carbon.* J. chem. Phys. **30**, 1622-1623, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Cincinnati, O., Univ., Dep. Chem.) Die Valenzzustand-Ionisationspotentiale des Kohlenstoffs wurden in Abhängigkeit von der Hybridisation berechnet. Diese Ionisationspotentiale stellen die zur Entfernung eines Elektrons aus einer hybridisierten Atombahn benötigte Energie dar. Zunächst werden die Promotionsenergien ermittelt, die erforderlich sind, um ein Atom oder Ion vom Grundzustand zu dem hypothetischen Valenzzustand anzuregen. Die Ionisationspotentiale zeigen die Zunahme der Elektronennegativität des C beim Übergang von tetraedischen zu diagonalen Hybridisationen. M. Wiedemann.

6-904 F. M. Rourke, J. C. Sheffield, W. D. Davis and F. A. White. *Charge permutation and dissociation of molecular ions by impact with neutral molecules.* J. chem. Phys. **31**, 193—199, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Schenectady, N. Y., Knolls Atomic Power Lab.) Ionenstrahlen mit Energien zwischen 10 und 150 keV passierten eine gasgefüllte Reaktionskammer oder Filme aus Ni von 250—500 Å bzw. aus einem organischen Polymer von 200 Å und wurden dann in einem Dreistufen-Massenspektrometer auf Energie und Impuls analysiert. Beim Durchgang durch Filme wurde für einfach oder mehrfach positiv geladene Ionen von C, O, Ne, He, A, N, Li, Na und K das Verhältnis X^{++}/X^+ bestimmt. Für verschiedene Reaktionen des Sauerstoffs, z. B. $O^+ \rightarrow O_2^{++}$ beim Stoß mit den Gasen He, O, Ar, H, Hg wurden Wirkungsquerschnitte ermittelt, ihre Größenordnung lag bei 10^{-17} bis 10^{-19} cm². Bei der Dissoziation, z. B. von CO^+ , H_2^+ , NO^+ , CH_4 und N_2^+ wurden häufig 3 Maxima im Massenspektrometer beobachtet. Hiervon entspricht eines der zu erwartenden Energie, etwa des O^+ aus CO^+ , die beiden anderen einer Zu- bzw. Abnahme an kinetischer Energie. Die bei der Dissoziation auftretenden Energieänderungen wurden in vielen Fällen berechnet. M. Wiedemann.

6-905 F. W. Lampe and F. G. Field. *On the proton affinity of methane by the ion impact method.* Sh. fis. Chim. **33**, 732—733, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) H. Ebert.

6-906 Svend Brodersen. *An interaction theory of the vibrational frequencies of isotopic molecules.* J. Mol. Spectrosc. **3**, 450—465, 1959, Nr. 4. (Aug.) (Copenhagen, Univ., Chem. Lab.) Die Änderungen der Schwingungsfrequenzen eines Moleküls, in dem ein Teil eines äquivalenten Atomsatzes durch Isotope ersetzt ist, werden in Verbindung gebracht mit den Frequenzänderungen bei Substitution des gesamten Satzes. Der Effekt wird in zwei Teile zerlegt, deren erster die Änderung der isoliert gedachten Schwingung angibt, während der zweite den Einfluß frequenzbenachbarter Schwingungen gleicher Symmetrie erfaßt. Besondere Fragen, die sich bezüglich der Korrelation einander entsprechender Frequenzen unter Berücksichtigung des RAYLEIGH-Prinzips ergeben, werden eingehend diskutiert. E. Funck.

6-907 Louis Pierce. *Note on the use of groundstate rotational constants in the determination of molecular structures.* J. Mol. Spectrosc. **3**, 575—580, 1959, Nr. 5. (Okt.) (Notre Dame, Indiana, Univ., Dep. Chem.) Das Verfahren von COSTAIN (Ber. **38**, 1516, 1959) zur Bestimmung von Molekülparametern in der Gleichgewichtslage aus Rotationskonstanten des Grundzustands ohne Benutzung der meist nicht zugänglichen Gleichgewichts-Rotationskonstanten versagt bei der Lokalisierung von Atomen, die nahe dem Schwerpunkt oder einer Hauptträgheitsachse liegen. Es wird auch für diese Fälle eine Methode angegeben, die lediglich Grundzustandskonstanten von Isotopen-Molekülen benutzt. Sie wird an N_2O geprüft und liefert die Werte $r(N-N) = 1,128$ bis $1,130$ und $r(N-O) = 1,184$ — $1,188$ Å gegenüber den in diesem Fall bekannten Werten für die Gleichgewichtslage $1,126$ bzw. $1,186 \pm 0,002$ Å. Man kann die Methode auch auf alle Atome eines Moleküls anwenden, benötigt dann aber die Daten von mehr Isotopenmolekülen, im Falle des N_2O von sechs gegenüber vier für die Ermittlung der Lage des mittleren Atoms allein. Funck.

6-908 Ralph G. Pearson. *Ionic models and the vibrational spectra of molecules.* J. chem. Phys. **30**, 1537—1540, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Evanston, Ill., Univ., Chem. Lab.) Ein Ionenmodell mit Polarisationsgliedern liefert vernünftige Schwingungsfrequenzen für lineare symmetrische Moleküle MX_2 z. B. $MgCl_2$. Die Potentialfunktion entspricht einem Valenzkraft-Potential mit Wechselwirkungsgliedern. Selbst ein Zentralkraft-Potential ergibt für lineare symmetrische Moleküle eine von null verschiedene Bezugsfrequenz. M. Wiedemann.

6-909 Thomas A. Milne and Daniel Cubicciotti. *Energies and vibrational frequencies of gaseous alkali halide M_2X^+ ions.* J. chem. Phys. **30**, 1418—1421, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Menlo Park, Calif., Stanford Res. Inst.) Aus einem reinen Ionenmodell in Anlehnung an PAULING wird die Potentialfunktion, die die Wechselwirkung innerhalb der Ionen M_2X mit M-Alkalimetall und X-Halogen beschreibt, abgeleitet. Die Bindungsenergien dieser Molekülonen, die Abstände, Schwingungsfrequenzen und Kraftkon-

stanten wurden berechnet. Die harmonischen Beiträge zu den Beugungsfrequenzen dürfen nicht vernachlässigt werden. Für die Reaktion $M(g)^+ + MX(g) \rightarrow M_2X(g)$ wird für den Fall des LiCl eine Änderung der Entropie von $\Delta S_{1000}^0 = -23,78$ Entropie-Einheiten und der freien Energie von $\Delta F_{1000}^0 = -38,0$ kcal/Mol berechnet. Die Gleichgewichtskonstante hat den sehr hohen Wert von $10^{+8,3}$. M. Wiedemann.

6-910 *Comment on "Infrared spectra of partially deuterated diboranes"*. J. chem. Phys. **31**, 549-550, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Pasadena, Calif., Olin Mathieson Chem. Corp., Res. Lab.) (J. chem. Phys. **29**, 1248, 1958.) Schön.

6-911 G. Geiseler und K. O. Bindernagel. *Schwingungsspektren homologer und stellungs-isomerer n-Alkanderivate. I. Infrarot- und raman-spektroskopische Untersuchungen an homologen n-Alkansulfochloriden*. Z. Elektrochem. **63**, 1140-1150, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Leuna, Leuna-Werke, Organ. Abt.)

6-912 Jean-Pierre Leicknam, Jean Lascombe, Nelson Fuson et Marie-Louise Josien. *Etude comparée par spectroscopie infrarouge du comportement en solution de quelques vibreurs pa-H et Y-D*. Bull. Soc. Chim. Fr. 1959, S. 1516-1523, Nr. 10. (Okt.) (Bordeaux, Centre Phys.-Chim., Fac. Sci.)

6-913 Mlle Huguette François et Mlle Marie-Louise Josien. *Etude par spectroscopie infrarouge des vibrations de valence des groupement carbonyles et hydroxyles des acides dl-pinanique, dl-pinolique, dl-pinonique, dl-pinique et de leurs esters*. Bull. Soc. Chim. Fr. 1959, S. 1606-1609, Nr. 10. (Okt.) (Bordeaux, Fac. Sci., Inst. Pin. Centre Phys.-Chim. Struct.) Beggerow.

6-914 Helmut Dreizler und Heinz Dieter Rudolph. *Zum Stark-Effekt der Mikrowellen-Absorptionslinie des Methanols bei 19967,3 MHz*. Z. Naturf. **14a**, 758, 1959, Nr. 8 (Aug.) (Freiburg, Br., Univ., Inst. Phys. Chem.) Vff. haben den linearen STARK-Effekt der Rotationslinie $J = 2 \rightarrow 3$ des Methanols experimentell mit einem STARK-Effekt-Mikrowellenspektrographen (Rechteck-Modulationsfrequenz 10,6 kHz) untersucht und theoretisch mit gewissen Annahmen über die behinderte innere Drehbarkeit der OH-Gruppe bis zur 2. Näherung der quantenmechanischen Störungsrechnung berechnet. Der theoretische Wert der STARK-Effekt-Aufspaltungskonstanten stimmt bis auf $1,5^\circ$ mit dem experimentellen Wert von 21,5 MHz/e. s. E. überein. H. D. Rudolph.

6-915 W. E. Quinn, J. M. Baker, J. T. LaTourrette and N. F. Ramsey. *Radio-frequency spectra of hydrogen deuteride in strong magnetic fields*. Phys. Rev. (2) **112**, 1929 bis 1940, 1958, Nr. 6. (15. Dez.) (Cambridge, Mass., Univ.) Es wurden Hochfrequenz-übergänge an HD-Molekülstrahlen beobachtet. Die Grundzüge der Apparatur sind im wesentlichen bereits beschrieben worden (RAMSEY et al. Ber. **32**, 1439, 1953). Zusätzliche Verbesserungen bestehen hauptsächlich in Anwendung eines Elektronen-Bombardement-Detektors zum Nachweis des nichtkondensierbaren HD-Molekülstromes (beschrieben bei RAMSEY l. c.). Die Beobachtungen wurden an HD-Molekülen im nullten Schwingungs- und ersten Rotationszustand bei den Magnetfeldern von 1700, 3400 und 4800 Gauß gemacht. Die direkten Resultate der Messungen ergaben die Konstanten des HAMILTON-Operators, der die Wechselwirkungen des heteronuklearen, zweiatomigen HD-Moleküls im äußeren Magnetfeld beschreibt: $(1 - \sigma_{H1}) b/\nu_D = 0,773527 \pm 0,000016$, $c_D = 85600 \pm 18$ Hz, $c_d = 13122 \pm 11$ Hz, $d_1 = 17761 \pm 12$ Hz, $d_2 = 22454 \pm 6$ Hz und $f/H^2 = (-26,90 \pm 0,40) \cdot 10^{-6}$ Hz Gauß⁻². Aus diesen Werten wurden folgende physikalischen Größen ermittelt: das Rotations-HD-Magnetmoment $HD_0(\mu_B/J)_1 = 0,663211 \pm 0,000014$ Kernmagnetonen, das Quadrupolmoment des Deuterons $Q = (2,738 \pm 0,014) \cdot 10^{-27}$ cm², das Rotationsmagnetfeld H_p am Ort des Protons beträgt $19,879 \pm 0,006$ Gauß und H_d am Ort des Deuterons ist $20,020 \pm 0,028$ Gauß, der nukleare Abstand im mittleren Schwingungs- und ersten Rotationszustand ergab sich zu $HD_0 \langle R^{-3} \rangle_1^{-1/3} = (0,74604 \pm 0,00010) \cdot 10^{-8}$ cm und die Abhängigkeit der diamagnetischen Suszeptibilität von der Moleküllorientierung $\langle \xi_{\pm 1} - \xi_0 \rangle$ ist $-(3,56 \pm 0,20) \cdot 10^{-31}$ erg Gauß⁻² Molekül⁻¹. Diese Werte mit RAMSEYS Theorie der Nullpunkt-Schwingung kombiniert, lieferten den Hochfrequenzanteil der Molekül-Suszeptibilität, $HD_0 \langle \xi_{hf} \rangle_1 = (1,675 \pm 0,005) \cdot 10^{-31}$ erg Gauß⁻² Molekül⁻¹; das Quadrupolmoment der Elektro-

nenverteilung relativ zu den internuklearen Achsen ergab sich zu $HD_0/Q_c)_1 = (0,324 \pm 0,010) \cdot 10^{-16} \text{ cm}^2$ und der Hochfrequenzanteil an der magnetischen Kopplungskonstante für HD zu $HD_0(\sigma hf)_1 = (-0,594 + 0,030) \cdot 10^{-5}$. Kleinpoppen.

3-916 Dudley R. Herschbach. *Calculation of energy levels for internal torsion and over-all rotation. III.* J. chem. Phys. **31**, 91-108, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Cambridge, Mass., Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.) Für Moleküle, die als starre symmetrische Spitze über einem starren, aber möglicherweise völlig asymmetrischen Rahmen aufgefaßt werden können, wird die gehemmte innere Rotation allgemein nach einem Störungsverfahren behandelt. Die Niveaus der Torsionsenergie und die Störungskoeffizienten bis zur vierten Ordnung der Kopplung zwischen innerer und gesamter Rotation sind tabelliert. Meist genügt die zweite Ordnung, um zuverlässige Werte für die Höhe der Potentialschwelle zu erhalten. Die Ergebnisse werden auf die Mikrowellenspektren von Methylsilan und Acetaldehyd angewandt. M. Wiedemann.

3-917 David R. Lide jr. *Microwave spectra of molecules exhibiting internal rotation. V. Barrier height in ethyl chloride and ethyl bromide.* J. chem. Phys. **30**, 37-39, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Drehschwingungen um die C-C-Achse in den Molekülen C_2H_5Cl und C_2H_5Br geben Anlaß zu einer Aufspaltung der Rotationslinien dieser Stoffe. Diese ist für den Grundzustand der Drehschwingung jedoch nicht auflösbar. Eine Durchmusterung der Termschemata zeigt, daß eine meßbare Aufspaltung für bestimmte Rotationsübergänge des im 1. angeregten Drehschwingungszustand befindlichen Moleküls zu erwarten ist. Die zugehörige Theorie wurde in Teil I der Artikelserie dargestellt (J. chem. Phys. **27**, 868, 1957). Da die Quadrupol-HFS-Aufspaltung der Rotationsterme sehr viel größer als die erwartete Torsionsaufspaltung ist, muß die Wechselwirkung beider berücksichtigt werden (J. chem. Phys. **27**, 343, 1957); im Endeffekt ergibt sich eine Torsionsaufspaltung der Quadrupol-Satelliten. Diese wurde wie erwartet gefunden und vermessen (C_2H_5Cl nahe 31 GHz, C_2H_5Br nahe 22 GHz). Die Auswertung ergibt für C_2H_5Cl ein Hinderungspotential der Torsion von $3560 \pm 12 \text{ cal/Mol}$, für C_2H_5Br von $3567 \pm 30 \text{ cal/Mol}$.

Der Trend der Potentialwerte 2875, 3250, 3560, 3567 cal/Mol für die Reihe C_2H_6 , C_2H_5F , C_2H_5Cl , C_2H_5Br wird diskutiert. VAN DER-WAALS-Kräfte allein reichen für die Erklärung nicht aus. H. D. Rudolph.

3-918 Paul H. Kasai, Rollie J. Myers, D. F. Eggers and Kenneth B. Wiberg. *Microwave spectrum, structure and dipole moment of cyclopropene.* J. chem. Phys. **30**, 12-516, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem.; Seattle, Wash., Univ., Dep. Chem.) Die Struktur des Cyclopropylens $CH_2(CH)$ verdient besonderes Interesse, weil die Winkel im C-Ring des Moleküls wohl ein Extrem chemischer Bindung darstellen. Die Strukturauflösung gelang mikrowellenspektroskopisch unter Verwendung von insgesamt vier Molekülisotopen. — Die Herstellung, Reinigung und Aufbewahrung dieser Stoffe wird beschrieben. Aus Elektronenbeugungsdaten werden angenäherte Trägheitsmomente berechnet. Es ergibt sich, daß hauptsächlich Q-Zweig-Übergänge ($\Delta J = 0$) zu erwarten sind. Zwischen 18 und 36 GHz finden sich für jedes Isotopenmoleküle sechs oder sieben Q-Zweig-Linien und je eine R-Zweig-Linie ($\Delta J = +1$). Die beobachtete STARK-Effekt-Aufspaltung erlaubt die Zuordnung. Für einige der Linien wird diese Aufspaltung zum Zwecke der Dipolmoment-Bestimmung genau gemessen. Vff. führen die Strukturanalyse schrittweise vor und diskutieren die Notwendigkeit, für das fast ebene Molekül sogenannte „Quantendefekte“ einzuführen (V. W. LAURIE, J. chem. Phys. **28**, 704, 1958). Die Strukturparameter werden angegeben, das Dipolmoment ist $\mu = 0,455 \text{ D}$. Die Ergebnisse der Strukturanalyse weisen auf die Existenz „gebogener Bindungen“ im C-Ring hin. Auch die Hybridisierung der verschiedenen C-H-Bindungen wird diskutiert. H. D. Rudolph.

3-919 Donald F. Eagle, T. L. Weatherly and Quitman Williams. *Stark effect in the microwave spectrum of nitrosyl bromide.* J. chem. Phys. **30**, 603-604, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Atlanta, Georgia, Inst. Technol., School Phys.) Der Rotationsübergang $= 2 \rightarrow 3$ des $NOBr^{79}$, der zu einem Spektrum von ca. 30 Quadrupol-HFS-Satelliten Anlaß gibt, erlaubt eine Strukturanalyse des Moleküls. Die Bindungsabstände und

-winkel, die Lage der Hauptträgheitsachsen und die Rotationskonstanten werden angegeben. Die Quadrupol-Kopplungskonstanten werden nach BRAGG in 1. Näherung bestimmt. Zwei der HFS-Satelliten sind ausreichend wenig überdeckt, um ihre STARK-Effekt-Aufspaltung untersuchen zu können. Diese wird experimentell vermessen und theoretisch als Einwirkung einmal eines „schwachen“, zum anderen eines „starken“ elektrischen Feldes (nach MIZUSHIMA) berechnet. Letzterer Fall ist hier zuständig. Gute, aber nicht vollkommene Übereinstimmung liefert der Fall „starken“ Feldes, wenn er für die Fast-Entartung (NOBr ist ein fast-symmetrischer Kreisell) korrigiert wird. Die (allein bestimmbare) Dipolkomponente μ_a beträgt dann 1,80 D.

H. D. Rudolph.

6-920 **Donald G. Burkhard** and **David M. Dennison**. *Rotation spectrum of methanol*. J. Mol. Spectrosc. **3**, 299-334, 1959, Nr. 4. (Aug.) (Ann Arbor, Mich., Univ. Randall Lab. Phys.) Mit aus Mikrowellen-Messungen bekannten Daten für Schwellenhöhe der inneren Rotation und für Gesamt- und Teilträgheitsmomente wurden die Rotations-(Schwingungs-)Niveaus des Methanol-Moleküls im Bereich der Torsionsschwingung ($n = 0, 1, 2, 3$) berechnet und durch Ermittlung der Intensitäten das zwischen 50 und 860 cm^{-1} zu erwartende IR-Spektrum bestimmt. Die Rechnung wurde mit einem Spektrum verglichen, das mit einem Gitterspektrometer höchster Auflösung erhalten wurde und das auf diese Weise vollkommen zugeordnet werden konnte. Nach Berücksichtigung einer Korrektur für die Verzerrung des Moleküls durch Zentrifugalkräfte während der inneren Rotation stimmen berechnete und gemessene Frequenzen bis auf wenige Zehntel cm^{-1} überein. Daraus wird geschlossen, daß das Potential der inneren Rotation durch die angenommene sinusförmige Kurve genauer als auf 1% wiedergegeben wird.

E. Funck.

6-921 **David J. Meschi** and **Rollie J. Myers**. *The microwave spectrum, structure, and dipole moment of disulfur monoxide*. J. Mol. Spectrosc. **3**, 405-416, 1959, Nr. 4. (Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem.) Das gewöhnlich als Schwefelmonoxyd (SO) angesehene Produkt einer elektrischen Entladung in einem Gemisch von Schwefel-Dampf und SO_2 erweist sich auf Grund seines Mikrowellenspektrums als Dischwefel-Monoxys-S-S-O, ein gewinkeltes dreiatomiges Molekül. Für die Rotationskonstanten im Grundzustand ergibt sich aus dem Mikrowellenspektrum: $A = 4194,4_0$, $B = 5059,0_0$, $C = 4507,1_4$ MHz. Daraus und aus den Daten eines Isotopenmoleküls wurde die Struktur bestimmt: S-O = $1,46_5$ Å, S-S = $1,88_4$ Å ($\pm 0,010$), \angle S-S-O = 118° . Die Komponenten des Dipolmoments sind: $\mu_A = 0,875 \pm 0,01$ D, $\mu_B = 1,18 \pm 0,02$ D, $\mu_{\text{gesamt}} = 1,47 \pm 0,02$ D.

E. Funck.

6-922 **C. C. Costain** and **J. R. Morton**. *Microwave spectrum and structure of propyne ($\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CHO}$)*. J. chem. Phys. **31**, 389-393, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Ottawa, Can. Nat. Res. Coun., Div. Pure Phys.)

6-923 **Louis Pierce**. *Internal rotation in double internal rotor molecules: the microwave spectrum of dimethyl silane*. J. chem. Phys. **31**, 547-548, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Notre Dame, Ind., Univ., Dep. Chem.)

6-924 **David R. Lide jr.**, **Robert W. Taft jr.** and **Peter Love**. *Microwave absorption in the trimethylamine-trimethylboron addition complex*. J. chem. Phys. **31**, 561-562, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.; University Park, Penn., Univ., Dep. Chem.)

6-925 **Paolo Favero**, **Anna Maria Mirri** and **John G. Baker**. *Millimeter wave spectrum and structure of formyl fluoride*. J. chem. Phys. **31**, 566-567, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Durham, N. Carol., Univ., Dep. Phys.)

Schön.

6-926 **Gabriel Stein** and **Avner Treinin**. *Electron-transfer spectra of anions in solution. Absorption spectra and ionic radii. II. Temperature dependence of electron-transfer spectra of anions in aqueous solution*. Trans. Faraday Soc. **55**, 1086-1090/1091-1099, 1959, Nr. 7 (Nr. 439). (Juli.) (Jerusalem, Hebrew Univ., Dep. Phys. Chem.) I. Eine Theorie der Spektren von Anionen in wäßrigen Lösungen wurde aufgestellt. Aus der Theorie lassen sich Grenzwellenlängen, der Absorptionsbanden und spektroskopische Ionen

radien berechnen. II. Anwendung der Theorie auf die Temperaturabhängigkeit der Absorptionsspektren. Bartholomeyczky.

6-927 **J. Lee and A. D. Walsh.** *The vacuum ultraviolet absorption spectra of the halogen molecules. I. Chlorine.* Trans. Faraday Soc. **55**, 1281–1292, 1959, Nr. 8 (Nr. 440). (Aug.) (Liverpool, Univ., Inorganic Phys. Chem. Dep.; Dundee, Queen's Coll., Chem. Dep.) Das Absorptionsspektrum von Chlor wurde im Wellenlängenbereich von 2100 bis 1070 Å photographiert. Nach einem Überblick über die bei den Halogenmolekülen erwarteten Elektronenzustände und einer Diskussion früherer Ergebnisse und einer Beschreibung der neuen Aufnahmen werden mögliche Zuordnungen der beobachteten Bandensysteme diskutiert. Bartholomeyczky.

6-928 **Charles N. McKinney and K. Keith Innes.** *Emission spectrum of the AlS molecule.* J. Mol. Spectrosc. **3**, 235–247, 1959, Nr. 3. (Juni.) (Mashville, Tenn., Vanderbilt Univ., Dep. Chem.) In einem mit Aluminium und Schwefel unter Argon gefüllten KING-Ofen (1800°) wurde ein rot abgeschattetes Emissions-Bandensystem zwischen 3700 bis 4800 Å beobachtet. Die Zuordnung des schwach auch in Absorption beobachtbaren Spektrums zum $A^2\Sigma^+ - X^2\Sigma^+$ -Übergang des AlS-Moleküls wurde durch Aufnahmen mit hoher Auflösung erhärtet. Die 3–0, 2–0, 0–0, 0–1 und 0–2 Banden wurden vermessen und aus ihnen folgende Konstanten bestimmt:

	T_e	ω_e	$e\omega_e$	B_e	α_e	r_e
A	23433,80	510,91	1,45	0,2461	0,0012	2,164 Å
X	0	617,12	3,33	0,2799	0,0018	2,029 Å

E. Funk.

6-929 **O. Schmitz-Du Mont and Dirk Reinen.** *Farbe und Konstitution bei anorganischen Farbstoffen. III. Die Lichtabsorption des dreiwertigen Chroms.* Z. Elektrochem. **63**, 978 bis 987, 1959, Nr. 8/9. (15. Okt.) (Bonn, Univ., Chem. Inst., Anorg. Abt.) Die untersuchten Stoffe werden zu Pillen geformt und 10–30 h lang bei 1200 und 1350° C gesintert und abgeschreckt. Verdampfung von Cr_2O_3 stört nicht. Die Präparate liegen schließlich als feine Pulver vor, so daß die Lichtabsorption in Remission gemessen wird. Die charakteristischen Farbkurven werden aus den Messungen mittels der Gleichung von KUBELKA-MUNK errechnet. In zahlreichen Kurven und Tabellen mit vielen Zitaten wird das reichliche Material an Einzeldaten dargestellt. — Ergebnis: „Es wird die Lichtabsorption von oktaedrisch koordiniertem Cr^{3+} nach isomorphem Einbau in oxydische Wirtsgitter untersucht. Als Wirtsgitter dienen $MgAl_2O_4$, Al_2O_3 , $LaAlO_3$, $LaGaO_3$, $YAlO_3$. Eine Aufweitung des Wirtsgitters durch isomorphen Einbau steigender Mengen von Cr^{3+} oder Ga^{3+} an Stelle von Al^{3+} bewirkt eine Rotverschiebung der beiden Hauptabsorptionsbanden, bedingt durch eine parallel gehende Schwächung des Kristallfeldes am Ort des farbbgebenden Cr^{3+} .“ Bandow.

6-930 **R. N. Dixon.** *Anomalous band intensity in Fermi resonance.* J. chem. Phys. **31**, 258–260, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Coun., Div. Pure Phys.) Im Elektronen-Absorptions-Spektrum des Radikals NCO tritt eine Störung auf. Beim Übergang $^2\Sigma^+ \leftarrow ^2\pi_i$ erscheinen infolge FERMI-Resonanz die Banden mit $\Delta v_2 \pm 0$. Es wird bewiesen, daß in bestimmten Fällen die FERMI-Resonanz zu einem Oberton oder einem Kombinationsband führen kann, das stärker ist als die beiden Grundbänder, mit denen es in Resonanz steht. Bei der Schwingungsanalyse von Spektren kann daher das Intensitätsverhältnis zu Zuordnungen führen, die mit anderen Überlegungen unverträglich sind. M. Wiedemann.

6-931 **D. R. Stephens and H. G. Drickamer.** *Effect of pressure on some charge transfer spectra.* J. chem. Phys. **30**, 1518–1520, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.) Für Drucke bis zu 45000 bzw. 67000 Atm. wurden die Ladungstransfer-Spektren anorganischer und organischer Komplexe in Abhängigkeit vom Druck gemessen. Mit steigendem Druck zeigte $[Co(NH_3)_5J]_2$ eine Blauverschiebung, K_2ReCl_6 und K_2ReBr_6 eine Rotverschiebung, Chinhydron und Chloranil-Hexamethylbenzol zeigten eine starke Rotverschiebung des Maximums und eine Steigerung der Intensität. Bei den organischen Komplexen kann das Verhalten durch die Band-

Theorie im festen Zustand, bei den anorganischen durch den Einfluß des Druckes auf die Akzeptor-Niveaus relativ zu den Niveaus des Liganden gedeutet werden.

M. Wiedemann.

6-932 **Sadhan Basu.** *Effet des acides sur les spectres électroniques des amines de la série des aza dérivés des hydrocarbures aromatiques.* J. Chim. phys. **56**, 981—983, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Centre mécan. ondul. appl.)

Beggerow.

6-933 **U. H. Kurzweg and H. P. Broida.** *Vibrational intensity distributions in the nitrogen afterglow.* J. Mol. Spectrosc. **3**, 388—404, 1959, Nr. 4. (Aug.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Das durch elektrodienlose Entladung hervorgerufene Nachleuchten des Stickstoffs wurde in einer Strömungsapparatur in Abhängigkeit von Druck, Strömungsgeschwindigkeit, Verdünnung (durch Edelgase) und Temperatur untersucht. Die Intensitäten des 1. positiven Bandensystems des N_2 ($B^3\Pi - A^3\Sigma$ -Übergang), das den sichtbaren Teil des Nachleuchtens darstellt, wurden mit einem hochauflösenden Spektrometer unter den verschiedensten Bedingungen photoelektrisch registriert. Die gefundene relative Intensitätsverteilung der einzelnen Schwingungsbanden ist mit der bisherigen Theorie des Vorgangs (Präassoziations-Modell) nicht in Einklang zu bringen.

E. Funck.

6-934 **Thomas A. Milne and Daniel Cubiceciotti.** *Calculation of the energies of some alkali halide trimers.* J. chem. Phys. **30**, 1625—1626, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Menlo Park, Calif., Stanford Res. Inst.) Nach einem Modell von PAULING, wobei die Polarisationsenergie nicht explizit eingeführt wird, werden die Minimalenergien und die entsprechenden Abstände in Trimeren von Alkalihalogeniden (LiF bis CsJ) berechnet. In diesen Trimeren sind Anionen und Kationen etwa gleich weit vom Zentrum entfernt. Die Struktur unterscheidet sich demnach stark vom Cu_3Cl_3 -Ring.

M. Wiedemann.

6-935 **Paul Lawrence Chessin.** *Free radical statistics.* J. chem. Phys. **31**, 159—162, 1959, Nr. 1. (Juli.) (College Park, Maryland, Univ., Inst. Fluid Dyn. Appl. Math.) Freie Radikale, die z. B. durch eine Entladung gebildet wurden, können durch Kondensation auf tiefgekühlten Flächen ($4,2^\circ K$) stabilisiert werden. Infolge der geringen Beweglichkeit bleibt eine Anzahl der Radikale eingefangen. Auf der Grundlage des ISING-Modells wird für verschiedene Gittertypen und Koordinationszahlen die Konzentration der eingefangenen freien Radikale berechnet. Für ein eindimensionales Gitter wird 16%, für ein flächenzentriertes kubisches Gitter 6,5% erhalten.

M. Wiedemann.

6-936 **D. D. Eley and H. Inokuchi.** *Organic solids and heterogeneous catalysis.* Z. Elektrochem. **63**, 1197, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) Berichtigung. Ber. **38**, 1528, 1959.

M. Wiedemann.

6-937 **Rolf Hosemann.** *Wesen und Anwendung der Beugungsmikroskopie im Gesamtbereich von den sichtbaren bis zu den γ -Strahlen.* Naturwissenschaften **46**, 542—552, 1959, Nr. 19. (Okt.) (Berlin-Dahlem, Fritz-Haber-Inst.) Es wird versucht, Sinn und Bedeutung einer sogenannten „Beugungsmikroskopie“ darzulegen. Was ersteren betrifft, so handelt es sich darum, die mathematische Präzisierung eines zumindest in seinen physikalischen Grundzügen bekannten Sachverhaltes durchzuführen. Das soll mittels 26 Gleichungen geschehen. Die ganze Tragweite und Bedeutung der Mathematisierung für Physik und Mathematik läßt sich jedoch nur andeuten. Einige in den letzten Jahren in einer Arbeitsgruppe am Fritz-Haber-Institut erarbeitete Anwendungsbeispiele aus dem Gebiet der atomaren Strukturforschung sollen diese erläutern. (Zig.)

Weyerer.

6-938 **R. Hosemann.** *Struktur von Atomen und Atomaggregaten.* Beitr. z. Physik u. Chemie d. 20. Jahrb. LISE MEITNER, OTTO HAHN, MAX v. LAUE z. 80. Geburtstag. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1959, S. 243—261. (Berlin-Dahlem, Fritz-Haber-Inst. Max-Planck-Ges.) Das Auflösungsvermögen und der Meßbereich einer Röntgeninterferenzanordnung, quantitativ in Rechnung gestellt, liefern mittels eines Faltungsintegrals bindende Informationen über die beobachtbaren Details einer Intensitätsfunktion. Am besonders einfachen Beispiel sogenannter „Punktstrukturen“ werden die mannigfachen Erweiterungen der konventionellen Interferenztheorien dargelegt und durch lichtoptische Beugungsversuche an zweidimensionalen Modellstrukturen erläutert. So tritt z. B. für das Atom (Elektron gleich Punkt gesetzt) neben der COMPTON-Streuung

eine neuartige THOMSON-Streuung auf, die Informationen über die Struktur einzelner Elektronen liefert. Bei eingefrorenen oder dynamischen Strukturen (Atom gleich Punkt gesetzt) findet man eine Erweiterung der von ORNSTEIN-ZERNIKE gegebenen Beziehung zwischen Kleinwinkelstreuung und Kompressibilität, die u. a. die Polydispersität von Clustern zu berechnen gestattet. Oder es gelingt die Definition eines sehr allgemeingültigen Gitters (Gitterpunkt gleich Punkt gesetzt), das die Raumgitter von Kristallen, Parakristallen und amorphen Stoffen mitenthält und für Flüssigkeiten und Hochpolymere, insbesondere für deren Makrogitter Bedeutung erlangt. Hosemann.

6-939 S. V. Borisov, P. V. Pavlov and N. V. Belov. *A graphic method for solving the fundamental Harker-Kasper inequalities.* Soviet Phys.-Cryst. **3**, 85—87, 1958, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Engl. Übers. aus: J. Cryst. SSSR **3**, 90, 1958, Nr. 1.) Die bei einer größeren Zahl von Kristallstrukturanalysen verwendete HARKER-KASPER-Methode (Acta Cryst. **1**, 70, 1948) wird vereinfacht auf graphischem Wege ausgewertet und die Zusammenhänge dieser Ergebnisse in mehreren Diagrammen wiedergegeben. Weyerer.

6-940 V. I. Vlasenko and G. S. Zhdanov. *The summation of Fourier series by optical methods.* Soviet Phys.-Cryst. **3**, 135—139, 1958, Nr. 2. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: J. Cryst. USSR **3**, 135, 1958, Nr. 2.) Drei grundsätzliche Methoden der modernen Strukturanalysen, die photographische, die kinematische und die Projektions-Sumation, werden im Zusammenhang beschrieben. Weyerer.

6-941 M. A. Krivoglaz and E. A. Tikhonova. *Effect of geometrical distortions of the crystal lattice on X-ray and thermal neutron scattering by multiconstituent unordered solid solutions.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 297—312, 1958, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Die gewonnenen Gleichungen erlauben, die Intensität der diffusen Streuung und die Intensitätsabnahme der regulären Reflexe zu berechnen, falls die Änderungen in der Form und Größe der Elementarzelle, ferner die Elastizitätsmoduln und die Konzentrationsabhängigkeit des chemischen Potentials als experimentelles Ergebnis vorliegen. Ebenso wird die Abhängigkeit der Streuintensität von der Konzentration der Bestandteile untersucht. Weyerer.

6-942 Theo Hahn. *Verfeinerung von Kristallstrukturen mit nicht aufgelösten Projektionen.* Z. Kristallogr. **111**, 161—171, 1959, Nr. 3. (Juni.) (Frankfurt/Main, Univ., Mineralog. Inst.) Behnsch.

6-943 M. v. Laue. *Röntgenwellenfelder in Kristallen.* Monatsber. dtsh. Akad. Wiss., Berlin **1**, 159—160, 1959, Nr. 3. (Berlin-Dahlem, Fritz-Haber-Inst., Max-Planck-Ges.) Es wird in mehr allgemeiner Form über die theoretische Behandlung des Durchgangs von Röntgenstrahlen durch ausreichend gute Kristallexemplare und über seine experimentelle Prüfung referiert. Die dabei auftretende anomale Absorption ist derart störanfällig, daß sie bei einer Temperaturdifferenz von 0,6°C, angelegt an die Grundflächen eines 3 dm dicken Kalkspats, in die normale Absorption überging. Andererseits geben die Wellenfelder anomal geringer Absorption ein besonders gutes Mittel zum Nachweis von Versetzungen in die Hand. Weyerer.

6-944 G. Borrmann. *Röntgenwellenfelder.* Beitr. z. Physik u. Chemie d. 20. Jahrh. LISE MEITNER, OTTO HAHN, MAX v. LAUE z. 80. Geburtstag. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1959, S. 262—282. (Berlin-Dahlem, Fritz-Haber-Inst. Max-Planck-Ges.) Nach der EWALD v. LAUESchen Theorie ruft Röntgenstrahlung im idealen Raumgitter bei Interferenz stets Wellenfelder hervor. Deren Haupteigenschaften sind die durch POYNTINGS Vektor gegebene Strahlrichtung und die von dieser abhängige wahre Absorption. Diesbezügliche neuere theoretische Ergebnisse, deren Grundlagen man hauptsächlich M. v. LAUE verdankt, werden anschaulich dargestellt, teilweise auch anschaulich begründet. Versuchsergebnisse an hinreichend guten Kristallexemplaren von Kalkspat, Si, Ge werden erwähnt, insbesondere der Nachweis von Absorptionskoeffizienten, die nur 5—10% der gewohnten normalen Koeffizienten betragen, desgleichen das Verhalten der Wellenfelder in elastisch verformten Kristallen und die Anwendung der Wellenfelder zum photographischen Nachweis einzelner Versetzungslinien, beides Beispiele für die hohe Empfindlichkeit der Wellenfelder gegen geringe Störungen des idealen Gitters. 43 Literaturhinweise. Borrmann.

6-945 R. P. Hurst. *Coherent atomic scattering factors for the lithium hydride crystal field.* Phys. Rev. (2) **114**, 746—751, 1959, Nr. 3. (1. Mai.) (Madison, Wisc., Univ., Naval Res. Lab.) Verbesserte Berechnung des kohärenten Atomformfaktors für das Lithium- und das Hydridion im Feld eines LiH-Kristallgitters. Für die Kohäsionskräfte der Ionen resultieren für den Fall, daß die Nullpunktenergie vernachlässigt wird, im Feld von Punktladungen die Größen $-236,3$ und $-227,4$ kcal/mol, wenn zum Vergleich die gemessenen Energiewerte für das freie H⁻ herangezogen werden. Experimentell wurde die Gitterenergie zu $-218,5$ kcal/mol bestimmt. Weyerer.

6-946 D. T. J. Hurle and S. Weintraub. *Technique for determining the orientation of single crystals of bismuth.* Brit. J. appl. Phys. **10**, 336—339, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Southampton, Univ., Dep. Phys.) Es wird eine kombinierte Methode beschrieben, die eine un- zweideutige Bestimmung der Orientierung von Bi-Einkristallstäben ermöglicht. Die geätzten Stäbe werden mit Hilfe der „light-figure“-Methode (YAMAMOTO und WATANABE, Sci. Rep. Tohoku Univ. (A) **4**, 127, 1952 und **5**, 124, 135, 1953) im Unicam Einkristall-Röntgengoniometer ausgerichtet und die ungefähre Lage der (111)-Fläche relativ zur Stabachse ermittelt. Die Kenntnis der Lage dieser Fläche ermöglicht eine vollständige, zweifelsfreie Auswertung der anschließend durchgeführten LAUE-Aufnahme. Die erforderlichen zusätzlichen Vorrichtungen am Goniometer werden beschrieben. Göhre.

6-947 Howard E. Swanson, Nancy T. Gilfrich, Marlene I. Cook, Roger Stinchfield and Paul C. Parks. *Standard X-ray diffraction powder patterns.* Circ. nat. Bur. Stand. **8**, 1959, Nr. 539, S. 1—76. Im Zuge des NBS-Programms zur Revision bzw. Neubestimmung von Röntgenaten wurden Abstands- und Intensitätsmessungen an 61 Substanzen hohen Reinheitsgrades mit Röntgendiffraktometer und GEIGER-MÜLLER-Zählrohr durchgeführt und ihre Netzebenenabstände mit den Untersuchungsergebnissen der Literatur verglichen. Außerdem sind Berechnungen der Dichten und Gitterkonstanten angestellt, und, falls durchführbar, Messungen der Brechungsindizes vorgenommen worden. Weyerer.

6-948 A. A. Katsnel'son. *Monochromatization of the reflected X-ray beam.* Soviet Phys.-Cryst. **2**, 692—693, 1957, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Engl. Übers. aus: J. Cryst. USSR **2**, 700, 1957, Nr. 5.) (M. V. Lomonosov Moscow State Univ.) Um auch die vom Präparat her- rührende Fluoreszenz- und Streustrahlung zu unterdrücken, wird nicht der einfallende, sondern der reflektierte Röntgenstrahl monochromatisiert. Der Kristallhalter, senk- recht zum Röntgenstrahl drehbar angeordnet, ist auf dem Zählerarm montiert und kann rasch aus dem Strahlengang herausgenommen und ohne Nachjustage wieder zurück- gesetzt werden. Der verwendete ebene Pentaerythrit-Kristall ist leichter zu justieren als die üblichen (gebogenen) Kristallmonochromatoren und besitzt auch ein viel günstigeres Reflexionsvermögen als diese. Als Beispiel werden zwei Intensitätskurven einer mit Kupfer K α -Strahlung angeregten Eisenprobe gezeigt, die die Vorteile der beschriebenen Monochromatoranordnung deutlich erkennen lassen. Weyerer.

6-949 S. V. Borisov and V. P. Golovachev. *On the precise determination of the camera radius by X-ray diffraction photographs.* Soviet Phys.-Cryst. **3**, 386—387, 1958, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Cryst. SSSR **3**, 384, 1958, Nr. 3.) (Gor'kii State Univ.) Anknüpfend an bekannte Korrektionshilfen wird für eine Zylinderkammer und für eine Rückstrahlkamera mit ebenem Film die Auswirkung des Abstandsfehlers auf die Reflexlagen in Abhängigkeit vom BRAGGSchen Winkel errechnet und graphisch ausge- wertet. Es zeigt sich, daß die hier beschriebenen Methoden nicht wesentlich ungenauer als etwa die STRAUMANISsche Filmordnung oder die Kalibriermethode sind. Weyerer.

6-950 M. A. Viswamitra. *X-ray camera for study of crystals at low temperatures.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **49**, 326—332, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Bangalore, Indian Inst. Sci., Dep. Phys.) Die Thermostateinrichtung dieser auch für Rückstrahl- und LAUE-Auf- nahmen geeigneten Drehkristallkamera läßt genaue Gittervermessungen von Ein- kristallen im Temperaturbereich zwischen -185 und $+200^{\circ}\text{C}$ zu. Die Temperatur- konstanz beträgt $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Es werden im einzelnen die Vor- und Nachteile dieser Kon- struktion diskutiert. Weyerer.

-951 **Gustav E. R. Schulze und J. Henke.** Eine lichtstarke Planglas-Endmaß-Kammer für Kleinwinkelstreuung. Z. Kristallogr. **111**, 172-184, 1959, Nr. 3. (Juni.) (Dresden, C. H., Inst. Röntgenk. Metallphys.) Behnisch.

-952 **N. A. Shishakov.** A simple method for the determination of crystal lattice constants by electron diffraction patterns from the surface of an object. Soviet Phys.-Cryst. **2**, 679 bis 680, 1957, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Engl. Übers. aus: J. Cryst. USSR **2**, 690, 1957, Nr. 5.) Wird die vom Primärstrahl getroffene Oberfläche einer ebenen Probe derart in den Strahlengang gebracht, daß sich ihre Projektion auf die Photoplatte, in Richtung der effektierten Strahlen gesehen, stark verkleinert, so verringert sich in entsprechender Weise die Linienbreite der Interferenzen. Die bei dieser Probenanordnung erhaltenen Elektronenbeugungsbilder lassen sich mit vergleichbarer Genauigkeit vermessen wie Röntgendiagramme mittlerer Güte. Als Standard für die als Beispiel gebrachte Aufnahme eines Nickeloxydpräparats diente ein Film aus Natriumchlorid. Weyerer.

-953 **P. A. Egelstaff.** Solid and liquid state research with cold neutrons. Brit. J. appl. Phys. **10**, 1-9, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Chalk River, Ont., Atomic Energy Canada, Ltd.) Es wird ein Überblick gegeben über die Anwendungsmöglichkeiten von kalten Neutronen (Geschwindigkeit < 1200 m/s) zur Untersuchung von Stoffen in der festen und flüssigen Phase. Nach einer Einführung in die allgemeine Theorie und die Technik der Erzeugung kalter Neutronen werden Experimente über die Streuung kalter Neutronen an Gittererschwingungen, Gitterdefekten und magnetischen Strukturen sowie an Flüssigkeiten diskutiert. Mit der Methode der kalten Neutronen wurde z. B. das Dispersionsgesetz des He II experimentell bestätigt. Durch die laufende Verbesserung der Neutronen-erzeugungstechnik dürfte diese Methode in den kommenden Jahren eine ausgedehnte Anwendung in den Untersuchungen des festen und flüssigen Zustandes finden.

Dehoust.

-954 **N. V. Belov.** A theorem on the primitiveness (emptiness) of the unit cell of a crystal lattice. Soviet Phys.-Cryst. **2**, 715-717, 1957, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Engl. Übers. aus: J. Cryst. USSR **2**, 725, 1957, Nr. 6.) Auf ein im Jahre 1951 vom Vf. aufgestelltes Theorem wird näher eingegangen. Weyerer.

-955 **J. A. Bland.** The thermal expansion of cubic barium titanate (BaTiO_3) from 350°C to 1050°C. Canad. J. Phys. **37**, 417-421, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Ottawa, Mines Branch, Dep. Mines a. Tech. Surveys.) Die Gitterkonstante ist im Temperaturbereich 350 bis 1050°C nach der Pulvermethode in einer Unicam-Röntgenstrahl-Kamera bestimmt worden zu $a = (4,0002 + 3,00 \cdot 10^{-5}t + 1,95 \cdot 10^{-8}t^2)$ Å. Der lineare Wärmeausdehnungskoeffizient beträgt $10,8 \cdot 10^{-6}$ je °C bei 350°C und $17,5 \cdot 10^{-6}$ je °C bei 1050°C. Aus früheren Untersuchungen anderer Autoren ist bekannt: zwischen -150 bis -100°C rhombohedrale (18,8), -100 bis +4°C orthorhombische (11,4), +4 bis +20°C tetragonale (11,4) und +20 bis +120°C (3,5) Struktur. H. Ebert.

-956 **G. A. Kudinzewa, M. D. Poljakowa, G. W. Samsonow und B. M. Zarew.** Die Herstellung und einige Eigenschaften von Yttriumhexaborid. Fis. metall. (russ.) **6**, 272 bis 275, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Im Vakuum nach der Gleichung $\text{Y}_2\text{O}_3 + 3\text{B}_4\text{C} = 2\text{YB}_6 + 3\text{CO}$ hergestelltes Yttriumhexaborid enthielt 42,11% B (theoretisch 42,19%). Seine Gitterkonstante betrug $a = 4,128$ Å, die röntgenographische Dichte $3,633$ g/cm³, die pyknometrische Dichte $3,64 \pm 0,04$ g/cm³. An gesinterten Proben wurde eine Mikrohärte (bei 50 p Belastung) von 3264 ± 21 kp/mm², eine Schmelztemperatur von etwa 300°C und eine Thermokraft gegen Cu von $\alpha = -0,0046$ µV/Grad gemessen. Die Ausrittsarbeit ergab sich zu $2,22 \pm 0,05$ eV, $A = 15$ A/cm²Grad² und der Emissionskoeffizient zu $\epsilon_\lambda = 0,7$ bei 1500°C. (Nach Zfg.) H. R. Bachmann.

-957 **P. Poix et A. Michel.** Etude cristallographique et magnétique des orthostannates de magnésium, de zinc et de cobalt. Bull. Soc. Chim. Fr. 1959, S. 1653-1655, Nr. 10. (Okt.) Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. V.) Beggerow.

-958 **W. Weser.** Röntgenuntersuchungen an orientierten Paraffinschichten. Inform.-Ber. Dtsch. Kunststoff-Inst., Darmstadt, 1958, S. 35-39. Die bei der Kristallisation

auf einer NaCl-Oberfläche als Träger in Erscheinung tretende Orientierung der Paraffine wurde jetzt direkt mit der Methode der Röntgen-Kleinwinkelstreuung nachgewiesen und die orientiert gewachsenen Schichten in Abhängigkeit vom Molekulargewicht einer homologen Reihe von Paraffinen und Polyäthylenfraktionen untersucht. Die Kristallnadeln sind vornehmlich bezüglich ihrer c-Achsen ausgerichtet; sie sind parallel zur (110)-Richtung des NaCl angeordnet. Die Kettenachsen liegen bei Eikosanmolekülen parallel zur Wachstumsfront und stehen senkrecht zur Nadelachse; ähnlich ist es bei den Paraffinen mit 29 bis 34 C-Atomen. Die Aufnahmen lassen auf eine sehr gut ausgebildete Überstruktur, besonders bei n-Eikosan, schließen. Der Grad der Orientierung hängt sehr stark von der Vorgeschichte der Unterlage ab.

Weyerer.

6-959 K. A. Becker, K. Plieth und P. Stock. *Röntgenographische Strukturuntersuchung des 1,3-Di-(p-brombenzal)-cyclopenten-(4)-on-(2)*. Z. Elektrochem. **63**, 1092-1096, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.; Berlin-Charlottenburg, Techn. Univ., Max-Volmer-Inst.)

Beggerow.

6-960 Maria Przybylska and Léo Marion. *The X-ray structure analysis of demethanone aconinone hydriodide trihydrate*. Canad. J. Chem. **37**, 1116-1118, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Ottawa, Canada, Nat. Res. Council, Div. Pure Chem.) $a = 14,69 \text{ \AA}$; $b = 22,08 \text{ \AA}$; $c = 8,33 \text{ \AA}$.

H. Ebert.

6-961 I. S. Zheludev. *The point groups of symmetry of crystals and their physical interpretation*. Soviet Phys.-Cryst. **2**, 718-722, 1957, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Engl. Übers. aus J. Cryst. USSR **2**, 728, 1957, Nr. 6.) Die 32 kristallographischen Symmetrieklassen werden mit Hilfe von Skalaren, Vektoren und Tensoroperationen für einen Kubus hergeleitet mit dem Ziel, nicht nur die notwendigen, sondern auch die hinreichenden Bedingungen für das Auftreten bestimmter physikalischer Eigenschaften im Kristall zu erhalten.

Weyerer.

6-962 I. S. Zheludev and V. M. Fridkin. *Concerning the anisotropy of the polarization of photoelectrets of monocrystals of sulfur*. Soviet Phys.-Cryst. **3**, 178-181, 1958, Nr. 2. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: J. Cryst. USSR **3**, 182, 1958, Nr. 2.)

V. Weidemann.

6-963 Jules de Launay. *Debye characteristic temperature at 0°K of certain cubic crystals II*. J. chem. Phys. **30**, 91-92, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Es werden numerische Tabellen angegeben, die eine einfache Berechnung der DEBYE-Temperatur bei 0°K für gewisse kubische Kristalle aus der Kenntnis der elastischen Konstanten gestatten, und zwar für elastische Konstanten im Bereich von $0 \leq c_{12}/c_{44} \leq 3$ und $(c_{11} - c_{12})/2c_{44} \geq 1$. Damit ist der für gewöhnlich von den Alkalihalogeniden besetzte Bereich erfaßt.

Zehler.

6-964 A. A. Demidenko, Z. A. Demidenko and K. B. Tolpygo. *Normal frequencies and amplitudes and the heat capacity of KBr*. Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 728-742, 1958, Nr. 6. (Orig. russ. m. engl. Zfg.)

H. Ebert.

6-965 K. B. Tolpygo. *Forces of ionic interaction and equations of ionic lattice vibration found by a many-electronic consideration of ionic states and an adiabatic approximation*. Ukrain. fis. Sh. Kiew **4**, 88-91, 1959, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Orig. ukrain. m. engl. Zfg.)

V. Weidemann.

6-966 Kh. S. Bagdasarov. *The effect of ultrasonic vibrations on the solution process in monocrystals*. Soviet Phys.-Cryst. **3**, 109-111, 1958, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Engl. Übers. aus: J. Cryst. SSSR **3**, 110, 1958, Nr. 1.)

V. Weidemann.

6-967 Werner Dittmar und Kurt Neumann. *Beobachtungen über den Einfluß der Oberflächendiffusion beim Wachstum von Kaliumkristallen im übersättigten Dampf*. Z. Elektrochem. **63**, 737-740, 1959, Nr. 7. (15. Sept.) (Gießen, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Durch Kondensation wurde an einem Ag-Draht ein tropfenförmiger Kalium-Einkristall gezüchtet. Die Wachstumsgeschwindigkeit für verschiedene Flächenpartien in übersättigtem Kalium-Dampf wurde durch Ausmessen der Mikrophotographien (Schatten

risse) bestimmt. Es ergab sich für die Flächen ein Kondensationskoeffizient unter 1, für die runden Gebiete ein solcher über 1. Die Oberflächendiffusion erfolgt von den Flächen zu den runden Gebieten. Sie bewirkt ferner ein tangentiales Flächenwachstum. Aus der Bildungsgeschwindigkeit einer Ecke wird das Produkt aus dem Koeffizienten der Oberflächendiffusion D und der Adsorptionsdichte c_0 zu $10^{10}/\text{sec}$ berechnet, was um einige Zehnerpotenzen höher ist als eine Berechnung nach den üblichen theoretischen Ansätzen.

M. Wiedemann.

6-968 **E. Walz und S. Magun.** *Die mechanische Relaxation in Eis-NH₄F-Mischkristallen.* Z. Phys. **157**, 266—274, 1959, Nr. 2. (19. Okt.) (Stuttgart, T. H., I. Phys. Inst.) Durch Umwälzung der Schmelze ließen sich zylindrische Kristalle von 10 cm Höhe und Durchmesser aus Eis mit Konzentrationen von $1,4 \cdot 10^{-4}$ bis $5,4 \cdot 10^{-6}$ Gewichtsteilen NH₄F züchten. Mittels der Eigenschwingung zusammengesetzter Resonatoren wurde die mechanische Relaxation dieser Mischkristalle von 0°C bis -120°C und im Frequenzbereich von 0,5 bis 6 kHz für zwei Verformungsarten, Längsschwingung und Torsion, gemessen. Aus der Abhängigkeit der Relaxationszeit von der Temperatur ergeben sich zwei Aktivierungsenergien 13,4 und 2,4 kcal/Mol.

M. Wiedemann.

6-969 **Gerald W. Sears.** *Twist in lithium fluoride whiskers.* J. chem. Phys. **31**, 53—54, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Auf einem Impfkristall wuchsen aus einer übersättigten Lösung an LiF, die FeF₃ enthielt, bis zu 1 cm lange „Schnurrbärte“ aus LiF, die verdreht waren. Die Verdrehung steht in Beziehung zum BURGERS-Vektor und zum Querschnitt. Für die Dicke der Schnurrbärte wurde ein unterer Grenzwert von 40 Å ermittelt.

M. Wiedemann.

6-970 **Earl S. Greiner.** *Zone melting of boron.* J. appl. Phys. **30**, 598—599, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.)

Behnisch.

6-971 **M. O. Kliia und I. G. Sokolova.** *The absorption of droplets of emulsion by a growing crystal during crystallization from solutions.* Soviet Phys.-Cryst. **3**, 217—221, 1958, Nr. 2. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: J. Cryst. SSSR **3**, 219, 1958, Nr. 2.)

V. Weidemann.

6-972 **Chang Yuan-Lung.** *The growth of NaCl crystals from the sublimed vapour.* Scientia Sinica **8**, 629—641, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Berlin, Akad. Wiss., Inst. Optik Spektroskopie.)

Behnisch.

6-973 **L. N. Larikov.** *On the determination of metal recrystallisation temperatures.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 664—667, 1958, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.)

6-974 **L. N. Larikov.** *On the mobility of atoms in metals in the region of recrystallization temperatures.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 668—672, 1958, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.)

H. Ebert.

6-975 **J. G. Aston, D. M. Nace und R. N. Selby.** *Some unusual second order transitions and their origin.* Low Temperature Phys. Chem. 5th int. Conf. 1957, Madison, Wisc. 1958, S. 605—608. λ -Typ-Übergang in Palladiumhydrid und in (C₅H₁₀)₂(CH₃)₃CC₃H₅.

H. Ebert.

6-976 **Winfried Mönch und Wilhelm Sander.** *Messung der Fehlordnungsenegie an abschreckend kondensiertem Kupfer bei tiefer Temperatur.* Z. Phys. **157**, 149—158, 1959, Nr. 2. (16. Okt.) (Göttingen, Univ., I. Phys. Inst.) Es werden durch abschreckende Kondensation dünne, aufgedampfte Kupferschichten in stark fehlgeordnetem Zustand hergestellt. Durch Tempern der Schichten von 20°K auf 60°K wird ein Teil der eingefrorenen Fehlordnung ausgeschieden. Die dabei freiwerdende Fehlordnungsenegie wird kalorimetrisch zu 216 cal/Mol bestimmt. Im gleichen Temperaturbereich ergibt sich eine Abnahme des elektrischen Widerstandes um 1,8 $\mu\Omega\text{cm}$. Das Verhältnis Fehlordnungsenegie zu Widerstandsabnahme liegt mit 1,9 cal/g $\mu\Omega\text{cm}$ in Übereinstimmung mit Fehlordnungsenegie-Messungen an neutronenbestrahltem Kupfer. Der Erholungsprozeß wird beschrieben als eine Kristallisation von stark fehlgeordneter Materie zwischen kleinen Kupferkristallen.

Martienssen.

6-977 **M. O. Kliia und G. G. Lemlein.** *Change in form of liquid inclusions with change in temperature.* Soviet Phys.-Cryst. **3**, 202—205, 1958, Nr. 2. (März./Apr.) (Engl. Übers. aus: J. Cryst. SSSR **3**, 206, 1958, Nr. 2.)

V. Weidemann.

6-978 M. H. Cohen, W. Känzig and T. O. Woodruff. *The hyperfine structure of the V_t -center.* J. Phys. Chem. Solids **11**, 120—130, 1959, Nr. 1/2. (Sept.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Es wird die Struktur eines neuartigen Farbzentruns V_t mit einer fehlenden Elektronenladung in LiF aus der Hyperfeinstruktur paramagnetischer Resonanzspektren bestimmt, wobei das Magnetfeld parallel zur (100)-, ferner zur (110)- und zur (111)-Richtung orientiert wurde. Die fehlende Elektronenladung verteilt sich auf drei Fluor-Ionen, die in der (001)-Ebene liegen, deren mittleres Ion in der (110)-Richtung angehoben und die anderen beiden Ionen auf dieses hin verschoben wurden. Die Orbitaleigenfunktion des ungepaarten Elektrons wird durch das Kristallfeld bestimmt und ist im Gegensatz zu anderen V-Zentren ein π -Zustand. Es kann angenommen werden, daß das V_t -Zentrum drei leere Gitterplätze darstellt, so daß die Ladung kompensiert wird. Hora.

6-979 Yoichi Uchida and Riso Kato. *Optical studies on thallium-activated alkali-iodide crystals.* J. phys. Soc. Japan **14**, 1408—1414, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Kyoto Univ., Dep. Phys.) Nach einem Modell von SEITZ werden die Absorptionsbanden in mit Thallium aktivierten Alkalihalogeniden durch Übergänge zwischen verschiedenen Zuständen der auf Kationenplätzen eingebauten Thallium-Ionen, die durch Wechselwirkung mit dem Gitter verursacht werden, erklärt. Bei hohen Thalliumkonzentrationen treten zusätzliche Banden auf, die Ionenpaaren auf zwei benachbarten Gitterplätzen zugeschrieben werden. Vff. finden an derart hochdotierten Kristallen eine quadratische Abhängigkeit der Absorptionskonstante von der Konzentration und in der Emission eine neue Bande im kurzwelligen Ausläufer der Hauptbande. Die Ergebnisse werden an Hand des erweiterten SEITZschen Modells diskutiert. Harbeke.

6-980 V. V. Litvinenko. *On the interaction of light with impurity centres in the case of intermediate coupling.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 690—693, 1958, Nr. 5. (Orig. russ.) (Dnepropetrovsk.) H. Ebert.

6-981 A. R. Lang and G. Meyrick. *Dislocation structures observed in high-purity recrystallized aluminum by X-ray diffraction.* Phil. Mag. (8) **4**, 878—880, 1959, Nr. 43. (Juli.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Div. Engng Appl. Phys.; Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Mittels der Röntgenstrahl-Beugungsmethode nach LANG (J. appl. Phys. **29**, 597, 1958), die es bei leichten Elementen gestattet, Störungen des Kristallgitters bis zu einigen mm Tiefe zu registrieren, wird durch Zonenschmelzen hochgereinigte und durch Ausglühen bei 495°C rekristallisiertes Al untersucht. Die Versetzungsdichte beträgt etwa 10^4 — 10^5 Linien pro cm^3 . Einige charakteristische Versetzungsstrukturen werden diskutiert. Göhre.

6-982 Joy George. *Dislocation etch pits in zinc crystals.* Phil. Mag. (8) **4**, 1142—1144, 1959, Nr. 46. (Okt.) (Trivandrum, Kerala, India, Univ. Coll., Dep. Phys.) (0001)-Ebenen von aus der Dampfphase gewachsenem Zn wurden mit Superoxol geätzt. Dabei entstanden an den Versetzungen Ätzgruben, die in sternförmigen Mustern angeordnet waren. Die gleichen Muster zeigt auch nach der Tropfmethode hergestelltes Zn. In geschlossenen Figuren angeordnete Ätzgruben, die auf schwachgeneigte Grenzflächen hinweisen, wurden auch beobachtet. Der Beweis für ein strahlenförmiges Wachstum von einer FRANK-READ-Quelle aus wurde erbracht. Ortman.

6-983 S. D. Hertzricken and N. N. Novikov. *On the density of dislocations arising with deformations in nickel, silver and aluminium.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 695—696, 1958, Nr. 5. (Orig. russ.) (Kiev, State Univ.) H. Ebert.

6-984 V. L. Indenbom. *Mobility of dislocations in the Frenkel-Kontorova model.* Soviet Phys.-Cryst. **3**, 193—201, 1958, Nr. 2. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: J. Cryst. SSSR **3**, 197, 1958, Nr. 2.)

6-985 M. I. Kozlovskii. *Formation of screw dislocations in the growth of a crystal around solid particles.* Soviet Phys.-Cryst. **3**, 206—211, 1958, Nr. 2. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: J. Cryst. SSSR **3**, 209, 1958, Nr. 2.) (M. V. Lomonosov Moscow State Univ.)

V. Weidemann.

6-986 **M. I. Kozlovskii.** *Formation of screw dislocations at the junction of two layers spreading over the surface of a crystal.* Soviet Phys.-Cryst. **3**, 236—238, 1958, Nr. 2. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: J. Cryst. SSSR **3**, 236, 1958, Nr. 2.) (M. V. Lomonosov Moscow State Univ.) V. Weidemann.

6-987 **J. C. Zahner** und **H. G. Driekamer.** *The effect of pressure on the absorption edge in heavy-metal halides.* J. Phys. Chem. Solids **11**, 92—96, 1959, Nr. 1/2. (Sept.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem. a. Chem. Engng.) Halogenide von Tl, Pb, Hg und Bi werden unter Drücken bis 210 000 Atm gebracht und die (rote) Verschiebung der Absorptionskanten gemessen. Unterschiede zwischen den Thalliumhalogeniden und AgCl bzw. AgBr lassen sich auf die von SEITZ und MARTIENSEN gefolgerten Unterschiede der Bänderstruktur zurückführen. Die Phasenänderung von TlJ bei 5000 Atm zeigt sich in einer sprunghaften Rotverschiebung der Absorptionskanten. Gleiches ergeben die Phasenänderungen an HgCl₂ bei 90 000 Atm und HgBr₂ bei 30 000 Atm. Dagegen wurde an HgJ₂ bei 130 000 Atm bei Zimmertemperatur eine beachtliche Blauverschiebung in Begleitung mit der Umkristallisation in die Hochtemperaturstruktur bemerkt. Grobe Messungen der Leitfähigkeit ergaben ein Ansteigen um den Faktor 10⁷ von 5000 bis 150 000 Atm. Hora.

6-988 **Howard Reiss.** *Influence of solutes on self-diffusion in the face-centered cubic lattice.* Phys. Rev. (2) **113**, 1445—1461, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Es wird eine Theorie angegeben, deren Gültigkeit sich auf die Fälle begrenzt, in denen die Konzentration der gelösten Atome genügend gering ist, so daß zu jedem Zeitpunkt jeweils nur ein gelöstes Atom mit einem gegebenen Traceratom in Wechselwirkung treten kann. Aus Daten des Diffusionskoeffizienten des gelösten Atoms, sowie des Selbstdiffusionskoeffizienten und deren Abhängigkeit von der Konzentration, kann das Verhältnis der Frequenz des Austausches einer Fehlstelle mit einem gelösten Atom zu jener des Austausches mit einem Wirtsatom in der ersten Koordinationsschale eines gelösten Atoms abgeschätzt werden. Die Wirkung von Pd in Ag auf den Selbstdiffusionskoeffizienten wird berechnet. Die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment ist befriedigend. Zehler.

6-989 **Norman H. Nachtrieb, Henry A. Resing** und **Stuart A. Rice.** *Effect of pressure on self-diffusion in lead.* J. chem. Phys. **31**, 135—138, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Met.) Aus Einkristallen von Pb wurden Zylinder hergestellt und eine dünne Schicht von ²¹⁰Pb-Metall aufgedampft. Die Selbstdiffusion wurde bei Temperaturen von 174—322°C und bei Drücken bis zu 8000 Atm gemessen. Der Selbstdiffusionskoeffizient lag in der Größenordnung von 10⁻¹⁰ bis 10⁻¹³ cm²/sec. Die Beziehungen zum Schmelzvorgang werden diskutiert. Mit $\xi = T_m/T$, T_m = Schmelzpunkt, T_0 und Q_0 normaler Schmelzpunkt und Aktivierungsenergie beim Druck null, ΔV_{act} Aktivierungsvolumen gilt: $(d \ln D)/d\xi = -(1/RT_0)(Q_0 - \Delta V_{act}/dT_m/dP)$, meist ist damit $d \ln D/d\xi$ konstant. Weiterhin werden einige thermodynamische Beziehungen abgeleitet, die experimentell bestätigt werden können. $\Delta H_{act} = bRT_m$ mit $b = 20,7$ und $\Delta H_{act} = \Delta H_m(\Delta V_{act}/\Delta V_m)$, ΔH_m und ΔV_m sind latente Wärme und Volumenänderung beim Schmelzen. ΔV_{act} beträgt 13,0 cm³. M. Wiedemann.

6-990 **Stuart A. Rice** und **Norman H. Nachtrieb.** *On the dynamical theory of diffusion in crystals. II. Pressure dependence of the self-diffusion constant.* J. chem. Phys. **31**, 139 bis 145, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Met., Dep. Chem.) (Vgl. vorst. Ref.) Zur Untersuchung der Druckabhängigkeit der Konstanten der Selbstdiffusion wird die dynamische Diffusionstheorie herangezogen. Statt der Druckskala wird eine Skala der Schmelztemperaturen T_m gewählt. Es besteht ein Gesetz der korrespondierenden Zustände im Grenzgebiet der niederen Drücke, nach dem D eine lineare Funktion von T_m/T ist. Ferner gilt die Beziehung $\Delta H_a = (\Delta H_m/\Delta V_m) \Delta V_a$, wo sich die Indizes a auf die Aktivierung und die m auf den Schmelzvorgang beziehen, H = Enthalpie. Für Pb ergibt sich eine Aktivierungswärme von 24,3 kcal gegenüber dem experimentellen Wert von 24,21 kcal/Mol. Auch auf Na wird die Theorie angewandt. M. Wiedemann.

6-991 **W. I. Archarow, S. M. Klozman** und **A. N. Timofejew.** *Über den Einfluß geringer Beimischungen auf die Diffusionskoeffizienten in polykristallinen Werkstoffen.* Fis. metall.

(russ.) **6**, 255—260, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Durch radiometrische Schichtenanalyse wurde der Einfluß einer Zugabe von 0,1% Be auf die interkristalline Diffusion von Ag in polykristallinem Cu untersucht. Die Be-Zugabe erhöht den Diffusionskoeffizienten, wobei der Betrag der Erhöhung von der vorhergehenden Behandlung der Legierung abhängt. Aus den Ergebnissen wird auf die Adsorptionsaktivität von Be in Cu geschlossen und die Temperaturabhängigkeit der Berylliumkonzentration in den Korngrenzschichten behandelt. (Nach Zfg.)
H. R. Bachmann.

6-992 Y. E. Geguzin and N. M. Ovcharenko. *On the role of "impurities" in generation of diffusion porosity.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 696—698, 1958, Nr. 5. (Orig. russ.) (Charkov, State Univ.)

6-993 Siegfried Steeb. *Atomverteilung in festen amorphen Stoffen und einatomigen Metallschmelzen nach Elektronenbeugungs-Aufnahmen.* Diss. T. H. Stuttgart, 1959.

H. Ebert.

6-994 B. N. Brockhouse. *Diffusive motions in liquids and neutron scattering.* Phys. Rev. Letters **2**, 287—289, 1959, Nr. 7. (1. Apr.) (Chalk River, Ont., Can., Atomic Energy Can.) Durch die Messung der inelastischen Streuung von Neutronen an einer klassischen Flüssigkeit kann man nach VAN HOVE Aufschluß über die Atombewegung in der Flüssigkeit gewinnen. In dieser Arbeit wurden Neutronen mit einer Anfangswellenlänge von 4,15 Å an H₂O und D₂O gestreut und die Flugzeiten der unter den Winkeln 80° und 36° gestreuten Neutronen gemessen. Die Verteilungen über die Wellenlängen sind für verschiedene Temperaturen angegeben. Das mittlere Maximum für D₂O liegt bei $Q_0 = 1,95 \text{ Å}^{-1}$. Ähnliche Messungen, welche die Auflösungsfunktion liefern, wurden an H₂O-Eis durchgeführt. Die Verteilung der quasi-elastisch gestreuten Neutronen wird mit der LORENTZ-Funktion $[w^2 + (\hbar\omega)^2]^{-1}$ verglichen, wobei W die halbe Breite für das halbe Maximum der Verteilung bedeutet. Es wurde gefunden, daß die Meßwerte innerhalb der Fehlergrenzen von der Funktion beschrieben werden. Unter der Voraussetzung kleiner Bewegungen sollte $W = (Q^2 D_s)$ sein, wobei D_s der Koeffizient der Selbstdiffusion ist. Der gemessene Wert von D_s wird mit denen verglichen, die von SIMPSON und CARR mit der magnetischen Kernresonanz sowie von GRAUPNER und WINTER nach der tracer-Methode gefunden wurden. Der Vergleich zeigt, daß die Annahme kleiner Bewegungen offenbar nicht gerechtfertigt ist.
Thielheim.

6-995 R. K. Hind, E. McLaughlin and A. R. Ubbelohde. *Structure and thermal properties of liquids. Mutual molecular interference in the camphor + pyrene system.* Trans. Faraday Soc. **55**, 21—27, 1959, Nr. 1 (Nr. 433). (Jan.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. Chem. Engng, Appl. Phys. Chem.) Das Verhalten des binären Flüssigkeitssystems Campher-Pyren hinsichtlich seines Volumens ist in Abhängigkeit von Temperatur und Zusammensetzung untersucht worden. Beim Mischen tritt Kontraktion auf, die mit steigender Temperatur größer wird. Die Kurven Volumenänderung in Abhängigkeit von der Konzentration haben ein stark ausgeprägtes Minimum und lassen sich durch Assoziation erklären. Zusatz von Pyren beschränkt die Bewegung der Campher-Moleküle, die aber ihrerseits die „Rotation“ im Pyren nicht beeinflussen. Aus der Tabelle der spezifischen Volumina (ml/g) die Werte:

°C	Molbruch Campher								
	0,0000	0,0960	0,2070	0,3500	0,4360	0,5460	0,7650	0,9325	1,0000
160	0,9284	0,9374	0,9580	0,9883	1,0080	1,0346	1,0970	1,1490	—
170	0,9336	0,9430	0,9640	0,9948	1,0152	1,0421	1,1065	1,1608	—
190	0,9443	0,9545	0,9764	1,0080	1,0295	1,0570	1,1255	1,1845	1,2128
200	0,9495	0,9602	0,9825	1,0145	1,0365	1,0644	1,1351	1,1964	1,2255
210	0,9548	0,9659	0,9885	1,0210	1,0435	1,0719	—	—	—
230	0,9653	0,9774	1,0007	1,0278	1,0505	1,0975	—	—	—

H. Ebert.

6-996 **G. H. A. Cole.** *Classical theory of the equilibrium liquid pair distribution.* Advanc. Phys. 8, 225—251, 1959, Nr. 31. (Juli.) (Durham, Clark, Chapman & Co., Ltd., Phys. Div.) Vf. gibt einen Überblick über die Theorie der radialen Verteilungsfunktionen in einfachen Flüssigkeiten und diskutiert die wichtigsten Formeln. Kelbg.

6-997 **D. N. Karlikov.** *X-ray investigation of short distance order liquid solutions of zinc in mercury.* Ukrain. fis. Sh. RSR 3, 370—374, 1958, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zlg.) Mit zunehmendem Zinkgehalt (8,7; 12,0; 21,0% Zn) verlagert sich das erste Maximum in Richtung des entsprechenden Reflexes des reinen Zinks, während gleichzeitig seine Intensität abnimmt; außerdem steigt die Koordinationszahl von 8,4 auf 8,9 an. Auch die übrigen Interferenzen der flüssigen Zink-Quecksilberlösung liegen zwischen den analogen, zu jedem der beiden reinen Metallkomponenten gehörenden Interferenzen. Weyerer.

6-998 **J. L. Yarnell, G. P. Arnold, P. J. Bendt and E. C. Kerr.** *Excitations in liquid helium: neutron scattering measurements.* Phys. Rev. (2) 113, 1379—1386, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Das Energie-Impulsspektrum der elementaren Anregungen (Phononen und Rotonen) wurde in flüssigem Helium II durch Messung der Neutronenstreuung bei 1,1°K im Bereich $p/h = 0,55$ bis $2,36 \text{ \AA}^{-1}$ bestimmt. Das Experiment lieferte ein Maximum bei $p/h = 1,11 \text{ \AA}^{-1}$, $E/k = 13,92^\circ\text{K}$ und ein Minimum bei $p/h = 1,92 \text{ \AA}^{-1}$, $E/k = 8,65^\circ\text{K}$, so daß vorliegende Resultate gut in die Vorstellungen von LANDAU passen. Im Bereiche des Minimums (Rotonen) wurde die Temperaturabhängigkeit des Anregungsspektrums bestimmt ($T = 1,1; 1,6; 1,8$). Kelbg.

6-999 **P. J. Bendt, R. D. Cowan and J. L. Yarnell.** *Excitations in liquid helium: thermodynamic calculations.* Phys. Rev. (2) 113, 1386—1395, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Entropie, spezifische Wärme, Dichte der normalen Flüssigkeit und Schallgeschwindigkeit wurden in flüssigem Helium II mit Hilfe einer Elektronenrechenmaschine ermittelt. Den Rechnungen lagen die Ergebnisse der Arbeit von YARNELL, ARNOLD, BENDT und KERR (vorst. Ref.) zugrunde. Die statistischen Formeln wurden für die thermischen Anregungen benutzt. Die Übereinstimmung der Resultate mit dem Experiment ist in Umgebung von 1°K gut, Abweichungen liegen im Bereich von 2 bis 4%. Kelbg.

6-1000 **Tunemaru Usui.** *Landau's model of liquid He³.* Phys. Rev. (2) 114, 21—26, 1959, Nr. 1. (1. Apr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Vf. diskutiert das LANDAUSCHE FERMII-Flüssigkeits-Modell mit ISING-Spin im Bereiche niedrigster Temperaturen. Werden die Spektren von ABRIKOSOW und CHALATNIKOW (Gastyp, Blasentyp) verwendet, so resultiert im Gegensatz zum Experiment ein positiver Wärmeausdehnungs-Koeffizient. Hingegen liefert $\Delta + p^2/2m^*$ ein richtiges Vorzeichen. Eine starke Temperaturabhängigkeit des Energie-Spektrums scheint vorzuliegen. Kelbg.

6-1001 **H. A. Snyder and R. J. Donnelly.** *Film flow from a rotating beaker of helium II.* Phys. Fluids 2, 408—415, 1959, Nr. 4. (Juli./Aug.) (Chicago, Univ., Inst. Study Met., Dep. Phys.) V. Weidemann.

6-1002 **A. A. Abrikosov and I. M. Khalatnikov.** *The theory of a Fermi liquid. The properties of liquid ³He at low temperatures.* Rep. Progr. Phys. 22, 1959, S. 329—367. (Moscow, Inst. Phys. Problems.) Zusammenf. Artikel.

6-1003 **V. P. Peshkov and K. N. Zino'eva.** *Experimental work with ³He.* Rep. Progr. Phys. 22, 1959, S. 504—561. (Moscow, Inst. Phys. Problems.) Zusammenf. Artikel.

6-1004 **Rustum Roy.** *Silica O, a new common form of silica.* Z. Kristallogr. 111, 185 bis 189, 1959, Nr. 3. (Juni.) (University Park, Penn. State Univ., Dep. Geophys. Geochem.) Behnisch.

6-1005 **F. J. Kelly and R. H. Stokes.** *Diffusion coefficients and densities for the systems carbon tetrachloride + m-xylene and carbon tetrachloride + mesitylene at 25°.* Trans. Faraday Soc. 55, 388—390, 1959, Nr. 3 (Nr. 433). (März.) (Armidale, Australia, Univ.,

Chem. Dep.) Bestimmt sind Dichte (pyknometrisch), Viskosität (OSTWALD-Viskosimeter), Brechungsindex (n) und Siedepunkt (Sp ; bei beiden letztgenannten keine Angaben über das Verfahren) der reinen Flüssigkeiten, dann Diffusionskoeffizient (magnetisch-gerührte Zelle mit porösem Diaphragma (1950 u. 1955)). Dazu Vergleich Diffusion des Jods mit der des CCl_4 (1955). Hier die Werte (Temperatur $^{\circ}C$ in Klammern):

	Dichte (25) g/ml	Viskosität (25) cP	n	bei Sp (760 Torr) $^{\circ}C$ etwa
C Cl_4	1,58455	0,901	1,4601 (20)	76,7
m-Xylon	0,85990	0,5806	1,4973 (20)	139,0
Mesitylen	0,86108	0,659	1,4962 (25)	164,5

Beziehung zwischen Konzentration (c) und Dichte (d) bei Lösungen: für m-Xylon-Lösungen: $c/g CCl_4/100\text{ ml} = 219,797\text{ d/g ml}^{-1} - 188,999$, für Mesitylen-Lösungen: $c/g CCl_4/100 = 221,86\text{ d/g ml}^{-1} - 191,024$, für den Diffusionskoeffizienten: $D/(\text{cm}^2\text{s}^{-1} \cdot 10^{-5}) = 2,045 - 0,002575\text{ c/g } CCl_4/100\text{ ml}$ für m-Xylon-Lösungen und $= 1,785 - 0,002278\text{ c/g } CCl_4/100\text{ ml}$ für Mesitylen-Lösungen. H. Ebert.

6-1006 **Harirao Jeevan Arnikaar.** *Electromigration d'ions radioactifs dans des sels en fusion. Application à la séparation des isotopes.* Ann. Phys., Paris (13) **4**, 1291—1340, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Univ., Fac. Sci.) (Diss.) Die Wanderungsgeschwindigkeit zahlreicher Ionen in geschmolzenen Salzen wird untersucht; zu diesem Zweck wird ein Streifen Asbestpapier mit den betr. Salzschmelzen (vorzugsweise $NaNO_3$) getränkt, dann wie bei der Elektrochromatographie ein Lösungstropfen der zu untersuchenden Substanz auf den Streifen gebracht und ein elektrisches Feld angelegt (bei Temperaturen bis zu $450^{\circ}C$). Die wandernden Ionen sind radioaktiv gekennzeichnet und ihre Verteilung auf dem Streifen nach der Meßzeit wird mit dem GEIGER-Zähler untersucht. — Die Beweglichkeit der Alkalimetallionen wird von Na nach Cs abnehmend gefunden, umgekehrt wie in wäßriger Lösung. — Ca, Sr und Ba sind trotz höherer Ladung weniger beweglich als die Alkalimetalle. — Aus dem Ansteigen der Beweglichkeit v mit der Temperatur nach $v = \Lambda \cdot \exp(-E/RT)$ lassen sich die Aktivierungsenergien E der verschiedenen Ionen für ihren Platzwechsel in der Schmelze berechnen. — Anwendung zur Isotopentrennung $Cs^{131}-Cs^{137}$, $Rb^{85}-Rb^{87}$ und $K^{39}-K^{41}$.

A. Deubner.

6-1007 **Jean F. M. Oth.** *Etudes sur les fibres naturelles et de synthèse. I. Description d'un appareil pour l'étude des propriétés mécaniques de fibres naturelles et de synthèse.* Kolloidzshr. **162**, 118—123, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Liège, Belgium, Univ., Lab. Chim.-Phys.) Der Aufbau und die Arbeitsweise eines Gerätes werden beschrieben, mit dem sehr dünne Fäden unter Einwirkung konstanter oder variabler Kraft, Dehnung und Temperatur und überschüssiger Lösungsmittel mechanisch belastet werden können. Die Dehnung erfolgt über eine Spindel, deren Umdrehungen abgelesen und elektrisch registriert werden. Die Kraft wird über einen elektrischen Meßkopf gemessen. Mit mikroskopischen Verfahren kann der Durchmesser und die Doppelbrechung der Fäden festgestellt werden. E.-F. Richter.

6-1008 **Jean F. M. Oth.** *Etudes sur les fibres naturelles et de synthèse. II. Propriétés des fibres de collagène: Etude de la rétraction des tendons de queue de rat à l'état sec et en présence d'un excès d'eau. Longueur, gonflement et propriétés mécaniques des tendons en présence d'eau en dessous et au-dessus de la température de rétraction.* Kolloidzshr. **162**, 124—134, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Liège, Belgium, Univ., Lab. Chim.-Phys.) Ausgehend von dem bekannten Phänomen, daß Kollagen (Sehnensubstanz) sich bei Erwärmung und Einwirkung von Feuchtigkeit stark zusammenzieht, werden die mechanischen Eigenschaften ober- und unterhalb der Kontraktionstemperatur untersucht. Die Kontraktion wird als Übergang vom kristallisierten in einen amorphen gequollenen Zustand gedeutet. Bei stark gegebten Fasern tritt eine gewisse Reversibilität ein.

E.-F. Richter.

6-1009 **H. Ruck.** *Ein Röntgengoniometer zur Bestimmung des Kristallisationsgrades, der Orientierung und des Kleinwinkelzusatzabsorptionskoeffizienten bei hochpolymeren Stoffen.*

Inform.-Ber. Dtsch. Kunststoff-Inst., Darmstadt, 1958, S. 45-48. Besonderer Wert bei dem hier im Detail beschriebenen Gerät wurde auf einfache Bedienung und auf zuverlässige Korrektur des Streuuntergrundes gelegt.
Weyerer.

6-1010 D. Heikens. *A quantitative investigation on the X-ray small angle scattering of cellulose fibers. I. The concept of scattering power and a method for its determination in electron units.* J. Polym. Sci. **35**, 139-143, 1959, Nr. 128. (Febr.) (Utrecht, Inst. Cellulose-onderzoek.) Es ist möglich, aus der Intensität der Röntgen-Kleinwinkel-Diagramme die von POROD eingeführte „Streu kraft“ der Objekte zu bestimmen. Diese ist, bezogen auf die Volumeneinheit, mit dem mittleren Schwankungsquadrat der Elektronendichte identisch. Dem Spezialfall der spaltförmigen Blende werden theoretische Beziehungen von MC GILLAVRY und BRUNS und von VINEYARD angepaßt, um Faserdiagramme auswerten zu können. Auf eine bequeme Methode, mit Streuungsmessungen an Edelmetallsolen, deren Streukraft leicht zu berechnen ist, die Meßergebnisse in Elektroneneinheiten auszudrücken, wird hingewiesen.
E.-F. Richter.

6-1011 P. H. Hermans, D. Heikens and A. Weidinger. *A quantitative investigation on the X-ray small angle scattering of cellulose fibers. II. The scattering power of various cellulose fibers.* J. Polym. Sci. **35**, 145-165, 1959, Nr. 128. (Febr.) (Utrecht, Inst. Cellulose Res.) Mit einer Vakuum-Kamera mit drei Spalten wird mit monochromatischer Strahlung die Streukraft der Kleinwinkelstreuung nach POROD von REYON und Ramiefaser in Abhängigkeit vom Wassergehalt bestimmt. Die unter Annahme eines Zweiphasensystems aus kristallinen Zellulosepartikeln in einem homogenen Gemisch aus amorpher Zellulose und Wasser berechneten Werte stimmen mit den gemessenen nur bei vereinzelter luftgetrockneter Reyonprobe annähernd überein. Zumeist mißt man größere (bis zu 6fache) Werte. Die Diskrepanz wird auf luftgefüllte Hohlräume in den Fasern zurückgeführt, gestützt durch die deutliche Korrelation zwischen Streuvermögen und makroskopischer Dichte der Reyonfasern. Die in Wasser gequollenen Fasern sind als Dreiphasensysteme aufzufassen, bestehend aus kristalliner Zellulose, einem homogenen Gemisch aus Zellulose und Wasser.
E. F. Richter.

6-1012 Luigi Trossarelli, Ennio Campi and Guido Saini. *Light scattering of isotactic polystyrene.* J. Polym. Sci. **35**, 205-213, 1959, Nr. 128. (Febr.) (Torino, Univ., Ist. Chim.) Messungen der Lichtstreuung und der Viskosität an isotaktischem und ataktischem Polystyrol sehr hohen Molekulargewichts lassen in Bestätigung der Folgerung von NATTA, DANUSO und MORAGLIO keine Unterschiede zwischen den Polymeren erkennen. Nach Messungen von DANUSO und MORAGLIO ist der Quotient $AzM/[\eta]$ für isotaktisches Polystyrol geringer als für ataktisches, wofür wahrscheinlich der zweite Virialkoeffizient verantwortlich ist.
E. F. Richter.

6-1013 J. Hermans jr. and J. J. Hermans. *Light scattering by random zig-zag and by worm-like chains.* J. phys. Chem. **62**, 1543-1546, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Chem. Dep.; Syracuse, N. Y., State Univ. Coll. Forestry, Cellulose Res. Inst.) Mit einer graphischen Integrationsmethode wird die Winkelverteilung der Lichtstreuung durch wurmförmige (kontinuierlich gebogene) Ketten berechnet. Dabei wird von den gleichen Näherungen ausgegangen wie von KRATKY und POROD und von PETERLIN. Diese Annäherung beeinflußt, wie aus der Formel für die Lichtstreuung hervorgeht, nicht den Ausdruck für den Kreiselradius. Für Zick-Zack-Ketten wird eine exakte Formel abgeleitet. Die Ergebnisse sind in einer Zahlentafel zusammengestellt.
E.-F. Richter.

6-1014 B. v. Falkai und H. A. Stuart. *Zur Kristallisation von isotaktischem Polypropylen.* Kolloidzshr. **162**, 138-140, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Mainz, Univ., Inst. Phys. Chem.) Die Gültigkeit der AVRAMISCHEN Theorie beim Wachstum einzelner Sphärolithe aus isotaktischem Polypropylen wird durch mikroskopische Messungen der Wachstumsgeschwindigkeit und der Anzahl der Sphärolithe pro cm^3 bei verschiedenen Temperaturen und der Abnahme des spezifischen Volumens mit der Zeit nachgewiesen. Bei der Kontrolle der Gültigkeit der von VOLMER und Mitarbeitern aufgestellten Beziehung für die

Abhängigkeit der Wachstumsgeschwindigkeit von der Temperatur muß die Zunahme des Schmelzpunktes mit der Kristallisationstemperatur berücksichtigt werden.

E.-F. Richter.

6-1015 R. M. Black and B. J. Lyons. *Radiation-induced changes in the structure of polypropylene.* Proc. roy. Soc. (A) **253**, 322–330, 1959, Nr. 1274. (Dez.) Während bei Bestrahlung Polyäthylen vernetzt und Polyisobutylen abgebaut wird, nimmt Polypropylen eine Zwischenstellung ein. Es wird ein Abbau und eine Vernetzung beobachtet. Der Abbau des Polymeren wird durch Bestimmung des Zahlenmittels der Molekulargewichts-Verteilung M_n mit Hilfe der „intrinsic“-Viskosität unter Benutzung der Beziehung $[\eta] = 2,07 \cdot 10^{-5} \cdot M_n^{0,66}$ bestimmt. Die Zahl der Kettenbruchstücke ist bis zu einer Strahlendosis von 35 Mrad proportional der Quadratwurzel der jeweiligen Dosis. Für niedrige Dosiswerte findet man einen G-Wert von 4,95 (Polyisobutylen 5,00, Polyäthylen 3,00). Erst oberhalb 35 Mrad tritt Gel-Bildung (Vernetzung) ein. Jetzt wird mit steigender Dosis die Zahl der Kettenbruchstücke direkt proportional der Strahlungsintensität. Oberhalb 50–60 Mrad läßt sich durch Extraktion des unvernetzten Polypropylens der Gel-Anteil bestimmen und das Experiment zeigt, daß bei weiterer Bestrahlung der jeweilige Sol-Anteil mit den theoretischen Überlegungen von CHARLESBY (J. Polym. Sci. **11**, 513, 1953) übereinstimmt. Die durch Strahlung bedingte chemische Veränderung wurde ultrarotspektroskopisch verfolgt und festgestellt, daß ungesättigtes Vinyliden ($R_1R_2C=CH_2$) gebildet wird. Basierend auf der klassischen Reaktionskinetik wird folgender Mechanismus für die chemische Veränderung vorgeschlagen: $P \rightarrow P^+$ (Anregung), $P^+ \rightarrow F + F'$ (Kettenbruch), $F + P^+ \rightarrow C$ (Vernetzung). (F u. F' stabile Bruchstücke, C vernetzte Moleküle.) Hieraus für den stationären Zustand: $K_1 I[P] = K_2 [P^+] + K_3 [P^+][F]$ und die Spaltungsgeschwindigkeit $d[F]/dt = K_1 I[P](1 - a[F])/(1 + a[F])$ bzw. die Vernetzungsgeschwindigkeit $d[C]/dt = K_1 I[P] a[F]/(1 + a[F])$ mit $a = K_3/K_2$. Für $a = 3$ wird der experimentelle Befund ausgezeichnet wiedergegeben.

Kosfeld.

6-1016 G. M. Burnett and R. S. Lehrle. *Emulsion polymerization of styrene.* Proc. roy. Soc. (A) **253**, 331–348, 1959, Nr. 1274. (Dez.) (Birmingham, Univ., Chem. Dep.) Die Kinetik der Emulsionspolymerisation von Styrol wird einer kritischen Prüfung unterzogen. Den Versuchen wurde ein einfaches Emulsionsrezept (2,52 g Styrol, 0,25 g Kaliumstearat, 0,015 g Kaliumpersulfat und 20 ml Wasser) zugrunde gelegt. Besondere Sorgfalt galt der Meßmethodik. Vor allem wurde die Methode zur Messung der Reaktionsgeschwindigkeit präzisiert. Die elektronenmikroskopische Bestimmung der Zahl der Latexteilchen wie auch die Monomerenkonzentration wurde durch zahlreiche Messungen erhärtet. Mit Hilfe der SMITH-EWARTSCHEN Theorie (J. chem. Phys. **16**, 592, 1948) ist die Wachstumskonstante k_p berechnet und mit Ergebnissen anderer Autoren verglichen worden. Für 40°C finden die Autoren den Wert $k_p = 62,5 l \cdot mol^{-1} \cdot s^{-1}$. Die bei der Blockpolymerisation bestimmte Wachstumskonstante liefert der Wert $k_p = 47 l \cdot mol^{-1} \cdot s^{-1}$. Eine abschließende kritische Diskussion der bisher bekannten Untersuchungen über Block- und Emulsionspolymerisation läßt keinen grundsätzlichen Unterschied für die Wachstumskonstante (d. h. für die Reaktionsgeschwindigkeit) in beiden Polymerisationsverfahren erkennen.

Kosfeld.

6-1017 J. L. Lundberg and L. S. Nelson. *High-intensity flash irradiation of polymers.* Nature, Lond. **179**, 367–368, 1957, Nr. 4555. (16. Febr.) (Murray Hill. N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Mit Lichtblitzen hoher Intensität werden Proben von Polyäthylen bestrahlt und die Wirkungen in Abhängigkeit vom Verunreinigungsgrad des Materials untersucht. Es wird gefunden, daß die heterogenen Zersetzungen an Verunreinigungspartikel gebunden sind. Die nähere Untersuchung ergab als wirksame Beimengungen Ruß, Graphit, gröbere zerkleinerte Bogenkohle, Natriumfluoreszein, Eisenoxyd und Eisen. Fein gemahlener Ruß, fein zerkleinerte Bogenkohle, Polymerkohlekugeln, Aluminium- und Titanoxyd wirken nicht ein. Der Mechanismus der Einwirkung wird diskutiert.

E.-F. Richter.

6-1018 Robert Simha and Leo A. Wall. *Mechanism of high energy radiation effects in polymers.* J. phys. Chem. **61**, 425–430, 1957, Nr. 4. (Apr.) (New York, Univ., Dep.

Chem. Engng.; Washington, Nat. Bur. Stand., Polymer Struct. Sect.) Die bei der Vernetzung und der Spaltung von Polymeren durch Strahlung hoher Energie gebildeten Zwischenprodukte werden betrachtet und Formeln für die Zeit- und Intensitätsabhängigkeit der entstehenden Mengen von Gasen, ungesättigten Produkten, von Vernetzungen und Spaltungen aufgestellt. Bei der Einführung von Deuterium anstelle von Wasserstoff in Polyäthylen werden unterschiedliche Änderungen beobachtet, bei Polystyrol machen sich wahrscheinlich besondere Einflüsse des Benzolrings bemerkbar. E.-F. Richter.

6-1019 A. Simon, M. Mücklich, D. Kunath und G. Heintz. *Über Raman- und ultrarotspektroskopische Untersuchungen an Hochpolymeren.* J. Polym. Sci. **30**, 201—226, 1958, Nr. 121. (Juli.) (S. B.) (Dresden, T. H., Inst. anorgan. anorgan.-tech. Chem.) Am festen und gelösten monomeren und polymeren Vinylacetat wird mit chemischen und optischen Methoden der Fortschritt der Polymerisation beobachtet. An einer Vinylacetat-Probe wird die durch Belichtung während 1,5 Jahren verursachte Polymerisation verfolgt, die sich im Spektrum dadurch äußert, daß die Frequenzen der Vinylgruppe verschwinden und die der langen Paraffinketten erscheinen. Im Spektrum findet sich stets die Frequenz der C=C-Bindung, die nach Untersuchungen nicht von eingeschlossenen Monomeren, sondern von endständigen Gruppen herrührt. Stets werden am Ende der Polymerisation gleiche Spektren gefunden, Katalysatoren zeichnen sich dort nicht ab. In Lösungen von Acrylsäure und Methacrylsäure werden zwischenmolekulare Kräfte gefunden, in Lösungen von Polystyrol und Polyvinylacetat nicht. Ähnlich den niedermolekularen Carbonsäuren zeigen auch die polymeren Säuren Assoziationen der Carboxyle. Aus den spektroskopischen Daten werden die Schwerlöslichkeit und das Verhalten am Erweichungspunkt der wasserfreien Polysäure erklärt. Doppelbindungen werden nach der Dialyse nicht mehr gefunden, Wasserstoffbrücken nicht beobachtet. Die α -ständige Methylgruppe ist für die Unterschiede der Erweichungspunkte von Acryl- und Methylacrylverbindungen verantwortlich. E.-F. Richter.

6-1020 Elliott J. Lawton, J. S. Balwit and R. S. Powell. *Effect of physical state during the electron irradiation of hydrocarbon polymers. I. The influence of physical state on reactions occurring in polyethylene during and following the irradiation.* J. Polym. Sci. **32**, 257—275, 1958, Nr. 125. (Nov.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Co., Res. Lab.) In Polyäthylenen (PE) unterschiedlicher Dichte werden bei Elektronenbestrahlung Querverbindungen hauptsächlich in amorphen Bereichen erzeugt, Trans-vinylenbildung in kristallinen und amorphen Bereichen. Entstehende Radikale werden in kristallinen Bereichen angelagert, sie führen nach der Bestrahlung zur Carbonyl-Bildung. In PE großer Dichte werden etwa doppelt so viele Querverbindungen erzeugt wie in PE geringer Dichte, die Lebensdauer gefangener Radikale beträgt in PE hoher Dichte Tausende von Stunden und nur wenige Stunden in PE geringer Dichte. Durch schnelles Erhitzen nach der Bestrahlung (Erzeugen von amorphem PE) gelingen nachträgliche Querverbindungen an beiden Arten von PE. Die Wasserstoffverzeugung ist nahezu temperaturunabhängig, es wird daher angenommen, daß die Änderung der Ausbeute an Querverbindungen zwischen +34 und +150°C auf dem Einfluß der Kristallinität beruht. E.-F. Richter.

6-1021 Elliot J. Lawton, R. S. Powell and J. S. Balwit. *Effect of physical state during the electron irradiation of hydrocarbon polymers. II. Additional experiments and discussion pertaining to trapped radicals in hydrocarbon polymers.* J. Polym. Sci. **32**, 277—290, 1958, Nr. 125. (Nov.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Co., Res. Lab.) Durch Messung der UR-Absorption bei 5,8 μ m, der paramagnetischen Elektronenresonanz und der Gasaufnahme werden mit Elektronen bestrahlte Polyäthylen(PE)-Sorten untersucht. Die eingefangenen Polymerradikale werden beseitigt, wenn das Polymere über eine bestimmte Mindesttemperatur erwärmt wird und wenn die Radikale durch Sauerstoff oder Äthylen gebunden werden. Selbst im Vakuum werden sie allmählich zerstört, nicht aber bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffs. Die als Folge der Bestrahlung eintretenden Oxydationsreaktionen verlaufen in Stufen bis zur Carbonylbildung. Die resultierenden Hauptkettenspaltungen führen zur Versprödung und zu anderen ungünstigen Erscheinungen. Radikale sollten also in bestrahltem Niederdruck-PE nicht zurückbleiben. E.-F. Richter.

6-1022 M. Suzuki, H. Miyama and S. Fujimoto. *A thermistor method of determining the rate constant for the copolymerisation of vinyl acetate and methyl methacrylate.* J. Polym. Sci. **32**, 445—455, 1958, Nr. 125. (Nov.) (Yokosuka, Japan, Def. Acad., Dep. Chem.) Die Copolymerisationsgeschwindigkeit von Vinylacetat und Methylmethacrylat bei verschiedenen Monomeranteilen und die Geschwindigkeit des gekreuzten Kettenabbruchs werden mit der Thermistormethode gemessen. Durch Benützung der Abbruchkonstanten der beiden Komponenten kann die Absolutgeschwindigkeit des Abbruchs erhalten werden. Um von der Erwärmungsgeschwindigkeit auf die Copolymerisationsgeschwindigkeit schließen zu können, wird ein geschätzter Wert der Copolymerisationswärme angenommen. Die Übereinstimmung zwischen dem analytischen und dem angenommenen Wert ist befriedigend.
E.-F. Richter.

6-1023 Heinz Uelzmann. *A theoretical study on the mechanism of Ziegler-type polymerisations.* J. Polym. Sci. **32**, 457—476, 1958, Nr. 125. (Nov.) (Akron, Ohio, Gen. Tire & Rubber Co., Res. Dep.) Die Wirkung der ZIEGLER-Katalysatoren wird auf die Bildung negativer Komplexionen (z. B. Al) zurückgeführt, in denen sich die Wachstumsreaktionen der kationisch (durch ein Kation eines Übergangselementes) aktivierten Monomeren im anionischen Sinne vollziehen. Schließlich erfolgt der Kettenabbruch durch H-Abspaltung.
E.-F. Richter.

6-1024 D. T. Turner. *γ -irradiation of rubber and styrene. Graft polymer formation.* J. Polym. Sci. **35**, 17—29, 1959, Nr. 128. (Febr.) (Welwyn Garden City, Herts., Brit. Rubber Prod. Res. Assoc.) Styrol, Kautschuk und Mischungen beider Substanzen werden mit der γ -Strahlung eines Co-60-Präparates bestrahlt und die G-Werte (Anzahl der chemischen Ereignisse pro 100 eV absorbierte Energie) für die möglichen Kombinationen ermittelt. Dabei ergeben sich beträchtliche Unterschiede, je nachdem, ob Kautschuk allein oder die in der Mischung gebildeten polymerisationsanregenden Radikale betrachtet werden. Anschließend werden Überlegungen und Versuche über den Mechanismus der Energieübertragung durchgeführt.
E.-F. Richter.

6-1025 C. E. H. Bawn, T. P. Hobin et W. J. McGarry. *Les radicaux piégés et la polymérisation dans les systèmes hétérogènes.* J. Chim. phys. **56**, 791—796, 1959, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Liverpool, Univ., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Bei der Polymerisation unter heterogenen Bedingungen scheidet sich das gebildete Polymer in fester Phase von den flüssigen oder in Lösung befindlichen Monomeren ab und okkludiert Macroradikale, die Nachpolymerisation hervorrufen können. Bei Acrylnitril, Vinylchlorid und Vinylidenchlorid wurde die Kinetik dieser Nachpolymerisation untersucht. Zur Messung der Geschwindigkeit von Polymerisation wie Nachpolymerisation diente ein Dilatometer, zur Auslösung der Reaktion eine γ -Quelle von 200 Millicurie. Im allgemeinen nahm die Geschwindigkeit der Nachpolymerisation mit der Zeit rasch ab, das Ausmaß der Nachpolymerisation stieg linear mit der Zeit der Bestrahlung an. Die Konzentration der eingefangenen Radikale wurde durch Inhibitorversuche mit Benzochinon ermittelt, sie lag bei $1\text{--}1,5 \cdot 10^{-5}$ Mol/Liter. Durch Kettentransfer, etwa infolge Zusatz von Dodecylmercaptan zu Acrylnitril, konnte die Nachpolymerisation herabgesetzt werden.
M. Wiedemann.

6-1026 C. H. Bamford et A. D. Jenkins. *L'initiation de réactions par les radicaux piégés.* J. Chim. phys. **56**, 798—803, 1959, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Maidenhead, Berks., Courtaulds Lim., Res. Lab.) Unter Benützung einer Hg-Bogenlampe wurde bei Zusatz von Di-*t*-butylperoxyd die Photopolymerisation von Acrylnitril durchgeführt. Das Polymer okkludiert Radikale, die die Polymerisation später zugesetzter Monomeren verursachen. Für Methyl-, Äthyl-, *n*-Propyl und *n*-Butylacrylat sowie Vinylidenchlorid wurde die Kinetik untersucht, die Reaktionen sind bestimmt durch Kettenausbreitung und -Abbruch. Die Konzentration der Radikale lag bei $6 \cdot 10^{-5}$ Mol/l. Die Geschwindigkeit der Polymerisation in Abhängigkeit von der Zeit wurde ermittelt und mit theoretisch unter bestimmten Annahmen berechneten Kurven verglichen.
M. Wiedemann.

6-1027 Adolphe Chapiro et Vivian Stannett. *Polymérisations radiochimiques procédant par un mécanisme ionique.* J. Chim. phys. **56**, 830—833, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Bellevue

Lab. Chim. Rad.) Unter dem Einfluß ionisierender Strahlung, Röntgenstrahlung von 45 kV und 40 mA oder ^{60}Co von 200 Curie, wurde Styrol in verschiedenen Chlor-haltigen Lösungsmitteln, meist Dichloräthan, bei +21 bis -196°C polymerisiert. Die Radikalpolymerisation wurde durch Sauerstoff oder Benzochinon blockiert, die Polymerisation verlief dann über einen reinen Kationenmechanismus, für den sich eine Aktivierungsenergie von 2,5 kcal/l Mol ergab. Ferner wurde die Ionen-Copolymerisation von Styrol mit Methylmethacrylat untersucht.

M. Wiedemann.

6-1028 **J. Dobo et A. Somogyi.** *Sur le mécanisme de l'accélération observée pendant la réaction de greffage radiochimique des polymères.* J. Chim. phys. **56**, 863—866, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Budapest, Inst. Tech. Chim. Organ. Matières Blast.) Auf Filmen von Polyäthylen wurde in Gegenwart des Monomeren die radiochemische Aufpfropfung von Methylmethacrylat und von Styrol untersucht. Der zeitliche Verlauf und die Abhängigkeit von der Bestrahlung wurden geprüft. Es wurde ein Selbst-Beschleunigungseffekt gefunden, der auf die durch die Strahlung erzeugten freien Radikale auf den bereits aufgepfropften Seitenketten zurückgeführt wird. Die verschiedenen Faktoren, wie Geleffekt, radiochemische Empfindlichkeit der Seitenketten, usw. werden diskutiert.

M. Wiedemann.

6-1029 **Jean Durup.** *Dégradation radiochimique de hauts polymères en solution. III. Mécanismes de la radiolyse du polystyrène en solution diluée. Remarques sur la radiolyse oxydante de CHCl_3 et CCl_4 .* J. Chim. phys. **56**, 873—887, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. Phys.) Zunächst untersuchte Vt. die radiochemische Autoxydation von Chloroform und Tetrachlorkohlenstoff. Dabei wurde der Hemmeffekt von Alkohol auf die Kettenoxydation von CCl_3H diskutiert. Für CCl_4 wurden die primären und sekundären radiochemischen Ausbeuten ermittelt. Ferner wurde die Radiolyse von Polystyrol in CCl_3H , in CCl_4 und in CCl_3H unter NO untersucht. Der Einfluß von Sauerstoff und Äthanol sowie die Auto-Inhibition wurden geprüft. Die Radiolyse kann stets in zwei Stufen aufgelöst werden: ursprüngliche Degradation und oxydative Degradation infolge der freien Radikale aus dem Lösungsmittel. Schließlich wurde Polystyrol-Peroxyd gewonnen und mit diesem verschiedene aufgepfropfte Copolymere erhalten.

M. Wiedemann.

6-1030 **D. D. Chegodaev.** *On the crystalline state of polymers. I. The crystallization of polymers in the process of polymerization.* Sh. sis. Chim. **33**, 96—99, 1959, Nr. 1. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Leningrad) Während des Polymerisationsprozesses geht die Kristallisation so vor sich, daß Radikale kristallisieren, an die aktivierte Monomere chemisch anwachsen. Dies gibt den höchsten Kristallisationsgrad. Nach dem Schmelzen kann dieser nicht mehr erreicht werden. Beim Kristallisieren von Monomeren zusammen mit unsymmetrischen Molekülen während der Polymerisation erhält man isotaktische Polymere.

E.-F. Richter.

6-1031 **F. Bueche and S. W. Harding.** *A new absolute molecular weight method for linear polymers.* J. Polym. Sci. **32**, 176—187, 1958, Nr. 124. (Okt.) (Laramie, Wyoming, Univ., Phys. Dep.) In konzentrierten Lösungen linearer geknäuelter Polymerer nimmt die Viskosität ab, wenn das Geschwindigkeitsgefälle zunimmt. Aus der Theorie dieser Erscheinung ist es möglich, das Molekulargewicht solcher Polymeren absolut zu bestimmen. Die Meßwerte werden mit einem Konus-Viskosimeter erhalten, außerdem werden die Temperatur und die Konzentration der Lösung benötigt. Die Methode wird mit einer großen Anzahl von Polystyrolen und Polymethacrylaten geprüft und ein zufriedenstellendes Ergebnis erhalten. Es ergibt sich ein Molekulargewichtswert, der dem Viskositätsmittel nahekommt. Für sehr breite Molekulargewichtsverteilungen ist der gefundene Wert etwas höher als das Gewichtsmittel. Weil die Methode exakt nur für lineare Polymere gilt, ist sie in Verbindung mit anderen Molekulargewichtsbestimmungen wahrscheinlich geeignet, den Umfang der Verzweigungen der Moleküle zu bestimmen.

E.-F. Richter.

6-1032 **Marguerite Lautout et Michel Magat.** *Contribution à la thermodynamique des copolymères en solution. I. Solubilité des copolymères.* Z. phys. Chem. (NF) **16**, 292—301,

1958, Nr. 3/6. (Juni.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. Phys.) Ausgehend von einer in einer früheren Arbeit entwickelten Formel für die freie molekulare partielle Enthalpie des Lösungsmittels und des gelösten Polymers wird eine „kritische“ Kurve gefunden, die die Löslichkeit charakterisiert. Für den Fall sehr großen Polymerisationsgrads werden die Löslichkeitsbedingungen der statistischen Copolymeren, der GRAFT-Polymeren und der Blockpolymeren in zwei Grenzfällen behandelt. E.-F. Richter.

6-1033 G. M. Bristow and W. F. Watson. *Cohesive energy densities of polymers. I. Cohesive energy densities of rubbers by swelling measurements.* Trans. Faraday Soc. **54**, 1731—1741, 1958, Nr. 11 (Nr. 431). (Nov.) (Welwyn Garden City, Herts., Brit. Rubber Prod. Res. Assoc.) An Polymethylmethacrylat, Polystyrol und Polyvinylchlorid werden durch Anwendung der FLOX-FLORYschen Theorie auf die Viskositäten von Polymeren in einer Reihe von geeigneten Lösungsmitteln Werte für die Wechselwirkungs-Parameter χ nach FLORY-HUGGINS hergeleitet. Daraus ergibt sich die Zuweisung von Kohäsions-Energie-Dichten für die Polymeren. Für Naturkautschuk und Butylgummi führen Viskositäts- und Quellungsmessungen zu gleichen Werten der Kohäsions-Energie-Dichten. E.-F. Richter.

6-1034 G. M. Bristow and W. F. Watson. *Cohesive energy densities of polymers. II. Cohesive energy densities from viscosity measurements.* Trans. Faraday Soc. **54**, 1742—1747, 1958, Nr. 11 (Nr. 431). (Nov.) (Welwyn Garden City, Herts., Brit. Rubber Prod. Res. Assoc.) An Naturkautschuk und acht verschiedenen synthetischen Gummiarten werden Messungen der Quellungen in verschiedenen Lösungsmitteln durchgeführt und Werte für den Wechselwirkungsparameter χ (oder μ) nach der FLORY-REHNER-Theorie hergeleitet. Daraus werden die Kohäsions-Energie-Dichten für die Gummiarten abgeleitet. E.-F. Richter.

6-1035 Jen Tsi Yang. *Concentration dependence of flow birefringence of polymer solutions.* J. amer. chem. Soc. **80**, 5139—5146, 1958, Nr. 19. (5. Okt.) (Marcus Hook, Penn., Amer. Viscose Corp., Res. Developm. Div.) Der Auslöschungswinkel und der Doppelbrechungsindex von Polymer-Lösungen werden bei konstanter Scherung unter Benutzung der PETERLINSchen Auffassung der wirksamen Viskosität in erster Näherung mit der entsprechenden reduzierten Viskosität in Beziehung gebracht. Mit den aufgestellten Beziehungen ist es möglich, die Konzentrationsabhängigkeit durch lineare Extrapolation zu eliminieren. Bei Polyelektrolyten ohne Salzzusatz nehmen die Werte mit der Verdünnung ebenso wie die reduzierte Viskosität eines Polyions eher zu als ab. Die Gleichungen können auch auf feste Teilchen ausgedehnt werden. Für solche Teilchen kann die Länge mit geringer Unsicherheit geschätzt werden. E.-F. Richter.

6-1036 Heinrich Arnold. *Die Kristallisation von Terylen im Kleinwinkeldiagramm. Zur Bestimmung der Keimbildungsarbeit.* Kolloidzshr. **157**, 111—123, 1958, Nr. 2 (Apr.) (Würzburg.) Die Kleinwinkelstreuung von amorphem Terylen kann durch Vorbehandlung beeinflusst werden, wenn große Bereiche dichter Packung gebildet werden. Bei orientiertem Terylen wirkt die äußere Form und damit die Oberflächenspannung auf den Umwandlungspunkt zweiter Ordnung ein. Aus den Kleinwinkeldiagrammen folgt, daß bei Terylen sowohl die VOLMER-AVRAMISche Theorie der Kristallisation als auch die HOSEMANNsche Vorstellung des idealen Parakristalls zutreffen. Unter Zuhilfenahme der Ultrarotspektroskopie kann die Keimbildungsarbeit bei der Kristallisation bestimmt werden, im vorliegenden ungünstigeren Falle nur deren Temperaturabhängigkeit. Wenn die Ultrarotspektren keine Unterschiede der Kristallisation anzeigen, ändern sich bei Formänderungen der Probe nach der quantitativen Auswertung die Keimbildungsarbeit und die Aktivierungsenergie für die Selbstdiffusion nicht. Die mittlere Größe der kristallinen Bereiche zeigt senkrecht zur Verstreckungsrichtung eine Anisotropie. E.-F. Richter.

6-1037 O. Roth. *Röntgenuntersuchungen gedehnter Polyäthylenfolien.* Inform.-Beitrag Dtsch. Kunststoff-Inst., Darmstadt, 1958, S. 40—44. Mit Hilfe einer verbesserten Versuchstechnik und bei Verwendung eines Röntgendiffraktometers und eines Texturaufsatzes wurde der bereits bekannte Befund bestätigt, daß das Gesamt-Streuvermögen

von ungedehnten und von massengleichen, aber um 300–350% gedehnten Polyäthylen-Folien gleichgroß ausfällt. Bei gedehnten Folien vermindert sich die Intensität des (110)-Reflexes bei gleicher Winkellage um maximal 30%, während seine Breite um den Faktor drei zunimmt. Doch ist auch dann eine Kristallinitätsbestimmung nicht möglich, wenn man die gesamte Lagenkugel abtastet und durch Addition der einzelnen Streukurven das vollständige Röntgendiagramm des gedehnten Polyäthylens ermittelt. Immerhin läßt sich eine Ausrichtung der Ketten nachweisen.

Weyerer.

6-1038 **J. D. Bernal.** *Structure arrangements of macromolecules.* Disc. Faraday Soc. 1958, Nr. 25, S. 7–18. (London, Birkbeck Coll., Dep. Phys.) Vt. hält den Einführungsvortrag für die allgemeine Diskussion über die Anordnung und Wechselwirkung von Makromolekülen und flüssigen Kristallen der Faraday-Gesellschaft im April 1958 in Leeds. Er gibt nach einer Abgrenzung des Begriffs des Makromoleküls und einer Betrachtung über die verschiedenen möglichen Arten der Bindungen in Kettenmolekülen eine Übersicht über die Anordnung der Atome in den polymeren Ketten und die Struktur der makromolekularen Stoffe mit und ohne Vernetzung. Eine Betrachtung über die Packung der Spiralen und Knäuel und eine Tabelle der zwischen den Bausteinen wirkenden Kräfte beschließt den Vortrag.

E.-F. Richter.

6-1039 **H. C. Longuet-Higgins.** *The entropy of a flexible macromolecule.* Disc. Faraday Soc. 1958, Nr. 25, S. 86–91. (Cambridge, Univ., Dep. Theor. Chem.) Für einen einfachen speziellen Fall wird eine absolute Berechnung der Anordnungs-Entropie eines biegsamen Makromoleküls durchgeführt. Die Entropie ist der Anzahl der Vernetzungen in der Kette proportional, die Entropie pro Vernetzung ist von der gleichen Größenordnung wie die Rotationsentropie eines kleinen festen Moleküls. Daraus wird die Bindung eines biegsamen Moleküls in einem starren Gitter berechnet. Es wird gefunden, daß die Dissoziation bei einer bestimmten kritischen Temperatur eintritt und daß die Kinetik eine Aktivierungsenergie hat, die der Anzahl der äußeren Bindungen proportional ist.

E.-F. Richter.

6-1040 **F. A. Quinn jr. and L. Mandelkern.** *Thermodynamics of crystallization in high polymers: poly(ethylene).* J. amer. chem. Soc. **80**, 3178–3182, 1958, Nr. 13. (5. Juli.) (Washington, Nat. Bur. Stand., Polymer Struct. Sect.) An linearem Polyäthylen wird mit dilatometrischen Methoden das spezifische Volumen in Abhängigkeit von der Temperatur im Bereich von -200 bis $+200^{\circ}\text{C}$ gemessen und aus der Kurve der Schmelzpunkt entnommen. Auch auf Mischungen des Polymeren mit Verdünnern wird das Verfahren angewandt. Aus thermodynamischen Gleichungen ergibt sich eine Phasenumwandlung erster Ordnung und eine Schmelzwärme pro CH_2 -Grundbaustein von 940 ± 30 cal in Übereinstimmung mit Werten für niedermolekulare n-Paraffine.

E.-F. Richter.

6-1041 **J. A. Sauer, N. Fuschillo, C. W. Deeley and A. A. Woodward.** *Segmental motion in polymers below 200°K .* Low Temperature Phys. Chem. 5th int. Conf. 1957, Madison, Wisc. 1958, S. 608–611. (Univ. Park, Penn., State Univ.) Aus Messungen dynamisch-mechanischer Eigenschaften (Elastizitätsmodul und mechanische Verluste) und Beobachtungen kernmagnetischer Resonanz-Linienformen als Funktion der Temperatur wird das Auftreten der Beweglichkeit polymerer Kettensegmente gedeutet.

H. Ebert.

6-1042 **A. Peterlin.** *Short and long-range interactions in the linear macromolecule.* Rep. J. Stefan Inst. (jugosl.) **5**, 61–69, 1958, Okt. Die Wechselwirkung über kurze Abstände, die sich im Valenzwinkel, der sterischen und energetischen Hinderung der Drehung um die chemische Bindung äußert, bestimmt die Länge der statistischen Strecke. Diese wird durch die Anzahl der monomeren Einheiten gegeben, um die man längs der Kette fortschreiten muß, bis die Richtung der Kette von der Orientierung des Ausgangselements unabhängig wird. Die Wechselwirkung über lange Abstände wird durch den Volumeneffekt und das Zusammenwirken mit dem Lösungsmittel bestimmt. Sie ändert in der Regel den Charakter der statistischen Strecke nicht, sondern begünstigt die ausgedehnteren Anordnungen. Daher steigt der mittlere Abstand des Anfangs vom

Ende des Knäuels schneller als die Quadratwurzel der Anzahl der Kettenglieder. Dies tritt umso stärker ein, je besser das Lösungsmittel ist, es entfällt in gefällten Lösungen. Die Länge der statistischen Strecke geht aus der Kleinwinkelstreuung der Röntgenstrahlen und aus der optischen Anisotropie, die sich durch die Strömungsdoppelbrechung offenbart, hervor. Der Nicht-GAUSSsche Charakter der Wechselwirkung über große Abstände kann bestimmt werden durch das stärker als linear mit dem Polarisationsgrad ansteigende Quadrat des Abstandes vom Knäuelanfang zum -ende, wie es durch Lichtstreuung, innere Reibung und Sedimentation gemessen wird.

E.-F. Richter.

6-1043 A. A. Tager, M. V. Tsilipotkina and V. K. Doronina. *The effect of the molecular weight of vitreous polymers on the packing density of their chains. I. Polymethylmethacrylates.* Sh. fis. Chim. **33**, 335—341, 1959, Nr. 2. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Sverdlovsk. Ural. Staatl. Univ.) Mit wachsendem Molekulargewicht von Polymethylmethacrylat (PMMA) steigt auch das Sorptionsvermögen gegenüber Dichloräthan und Methylisobutyrat. Außerdem wachsen die gesamten und die partiellen Sorptions- und Dilutionswärmen, während die Teilentropie der Mischung des Lösungsmittels abfällt. Die Ergebnisse werden mit der Abnahme der Packung von PMMA mit dem Wachsen der Kettenlänge erklärt.

E.-F. Richter.

6-1044 A. A. Tager and O. Popova. *The effect of the molecular weight of vitreous polymers on the chain packing density. III. Triacetylcellulose.* Sh. fis. Chim. **33**, 593—598, 1959, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Sverdlovsk.) Das Sorptionsvermögen und die Lösungswärme von vier Proben von Zellsulfoacetat verschiedenen Molekulargewichts wurden untersucht. Die Proben mit hohem Molekulargewicht haben hohe Sorptionsvermögen, die Sorption wird von Wärmeentwicklung begleitet und einer scharfen Abnahme der Entropie des Lösungsmittels. Mit steigendem Molekulargewicht steigt das Sorptionsvermögen, die Gesamt- und Teilsorptionswärme wird positiver, während die Teilentropie der Mischung des Lösungsmittels negativer wird. Die Ergebnisse werden mit früheren Meßergebnissen an Polystyrol und Polymethylmethacrylat verglichen. Die Dichteigenschaften dicht gepackter makromolekularer Gläser nähern sich denen kolloidaler Sorptionsmittel.

E.-F. Richter.

6-1045 L. G. Eriksen and S. G. Tomlin. *Further studies of low-angle X-ray diffraction patterns of collagen.* Proc. roy. Soc. (A) **252**, 197—216, 1959, Nr. 1269. (Adelaide, Univ., Phys. Dep.) Die Röntgen-Kleinwinkel-Streudiagramme von vakuumgetrockneten Proben von Kollagen werden miteinander verglichen. Im Gegensatz zu elektronenmikroskopischen Bestimmungen der Dichteverteilung ergeben die Streudiagramme bemerkenswerte Unterschiede nach Behandlung bei Raumtemperatur und bei 200°C. Nach eindimensionalen PATTERSON-Funktionen ergeben sich für einen weiten Bereich der Protein-Befeuchtung zusammen mit elektronenoptischen Beobachtungen wichtige Hinweise auf die Dichteverteilung in trockenem und in feuchtem Kollagen, wo Bänder höherer mit Bändern niedrigerer Dichte abwechseln. Dies wird durch die Methode der „Färbung“ der Fasern mit schweren Atomen nachgewiesen. Vom Modell feuchter Fasern ausgehend wurden die „Färbungs“-Effekte von Silbernitrat, Iod, Phosphorwolframsäure und Osmiumtetroxyd näher untersucht.

E.-F. Richter.

6-1046 A. Klug and Rosalind E. Franklin. *Order-disorder transitions in structures containing helical molecules.* Disc. Faraday Soc. 1958, Nr. 25, S. 104—110. (London, Univ., Birkbeck Coll. Crystall. Lab.) Die Struktur von Kristallen, die von Molekülen mit langen Ketten gebildet werden, kann auf zwei verschiedene Arten gestört werden: Entweder rotieren die Ketten um ihre Achsen oder sie werden translatorisch in Richtung ihrer Kette bewegt. Da viele polymere Faserstoffe Schraubenstruktur haben, muß auch die Möglichkeit einer Störung in Schraubenform vorhanden sein, wie am Tabak-Mosaik-Virus und am Polytetrafluoräthylen durch Röntgenanalyse gezeigt wird. Beim Polytetrafluoräthylen ist der Übergangsmechanismus wichtig im Hinblick auf den sehr geringen Reibungskoeffizienten.

E.-F. Richter.

6-1047 J. J. Scholz, B. Roger and J. R. Anderson. *Wetting of polymer surfaces. I. Contact angles of liquids on starch, amylose, amylopectin, cellulose and polyvinyl alcohol.*

II. Contact angles of liquids on esters and ethers of amylose and amylopectin. J. phys. Chem. **62**, 1220—1227/1227—1230, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Urbana, Univ. Illinois, Dep. Chemist., Chem. Engng.) Die Berührungswinkel zwischen Wasser und organischen Flüssigkeiten einerseits und Filmen von Maisstärke, Amylose, Amylopectin, Viscosellulose und Polyvinylalkohol werden gemessen. Hydroxylhaltige Flüssigkeiten zeigen instabile Winkel, die infolge von Quellungen und Sorptionen sich ändern. Stärke bildet mit Wasser einen konstanten Winkel. Rohbaumwollfaser ist hydrophob und muß erst vom Einfluß der Verunreinigungen durch Alkali und Lösungsmittel befreit werden. Eine Anzahl von organischen Flüssigkeiten, vor allem die halogenierten, bilden stabile, reproduzierbare Winkel mit Oberflächen von Polymeren. Zwischen dem Cosinus des Winkels und der Oberflächenspannung der Flüssigkeiten bestehen lineare Beziehungen. Jedes Polymer besitzt eine charakteristische Kurve, die auf einen kritischen Wert extrapoliert werden kann. Auch leichte oder vernachlässigbare Hysteresen werden gefunden. Es wird geschlossen, daß die Filmmaterialien in der Reihenfolge gemeinsam zunehmender Benetzbarkeit und freier Oberflächenenergie geordnet werden können. An Folien, die durch Aufgießen aus Lösungen auf Unterlagen gewonnen werden, können nach dem Abziehen Unterschiede im Verhalten der beiden Oberflächen festgestellt werden, besonders bei Amylose und am wenigsten bei Polyvinylalkohol. — Die Versuche werden mit Amylacetat, -propionat, -butyrat, -capronat und -benzoat und mit Äthyl- und Methylamylose fortgesetzt. Für die Hauptklassen von Flüssigkeiten gelten zwei lineare Beziehungen für den Cosinus des Berührungswinkels. Die Hysteresen sind hier betonter, für jedes Polymer gelten zwei Charakteristiken. Die Benetzbarkeiten zeigen, daß die Oberflächeneigenschaften besonders durch die funktionellen Gruppen und weniger durch molekulare Anordnungen bestimmt werden. Es besteht eine Korrelation mit der Kettenlänge. Bei der Herstellung von Gießfolien wird durch Quecksilberunterlage eine Orientierung erzeugt.
E.-F. Richter.

6-1048 A. S. Michaels and R. B. Parker jr. *The determination of solubility constants for gases in polymers.* J. phys. Chem. **62**, 1604, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem. Engng.) Die Gasaufnahme von Polyäthylen kann mit einem neuen Verfahren gemessen werden. Dazu wird das Material in Tablettenform in einer Vakuumapparatur in einem Gefäß bekannten geringen Volumens zunächst entgast und danach während 12 h in einem Prüfgas (O_2 , N_2) bis zum Druckgleichgewicht zur Wechselwirkung gelagert. Aus der Druckabnahme wird die Lösungskonstante bestimmt und in einer Tabelle für Polyäthylen unterschiedlicher Fabrikation und Dichte bekanntgegeben.
E.-F. Richter.

6-1049 J. A. Mikes. *Über Vernetzungsgrad und Porosität makromolekularer Stoffe.* J. Polym. Sci. **30**, 615—623, 1958, Nr. 121. (Juli.) (S. B.) (Budapest, Forschungsinst. Kunststoffindustrie.) Allgemein besteht die Ansicht, daß in vernetzten makromolekularen Stoffen die Porosität vom Vernetzungsgrad, also vom Vernetzergehalt im polymerisierenden Monomerenmisch, z. B. vom Verhältnis Styrol zu Divinylbenzol abhängt. Bei Zusatz inerten Verdünnern gelingt es, Polymere herzustellen, deren Porosität der bekannten Regel nicht entspricht.
E.-F. Richter.

6-1050 C. H. Klute and P. J. Franklin. *The permeation of water vapor through polyethylene.* J. Polym. Sci. **32**, 161—176, 1958, Nr. 124. (Okt.) (Washington, D. C., Diamond Ordnance Fuze Labs.) Die der Literatur entnommenen Werte für die Durchlässigkeit von Polyäthylenfilmen für Wasserdampf und die Aktivierungsenergie zeigen eine breite Streuung. Auch Ergebnisse von Untersuchungen an Polyäthylenen mittlerer und hoher Dichte stimmen nicht überein. Deshalb wird angenommen, daß neben der Fickschen Diffusion durch die amorphen Bereiche ein Durchgang durch Mikroporen eintritt. Durch Polyäthylene ultralinearer, kristalliner Struktur mit hohem Molekulargewicht kann die Durchlässigkeit wirksam herabgesetzt werden. Zur Prüfung dieser Vermutung ist eine vollständigere Kenntnis des Aufbaus des festen Polyäthylens notwendig.
E.-F. Richter.

6-1051 A. W. Myers, V. Stannett and M. Szwarc. *The permeability of polypropylene to gases and vapors.* J. Polym. Sci. **35**, 285—288, 1959, Nr. 128. (Febr.) (Syracuse, N. Y.,

State Univ., Coll. Forestry, Chem. Dep.) Für Polypropylen wird bei der Messung der Durchlässigkeit gegenüber N_2 , O_2 , CO_2 und H_2O eine größere Aktivierungsenergie und ein größerer Vorexponential-Faktor der Temperaturabhängigkeit gefunden als bei verzweigtem und linearem Polyäthylen. Die Ergebnisse können nach der Theorie der aktivierten Zone von BARRER erklärt werden. Diese wird durch die Methylgruppen des Polypropylens wesentlich vergrößert, bei linearem Polyäthylen dagegen nur begrenzt. Die Sorptions-Isothermen gegenüber Methylbromid verlaufen bei Polypropylen und verzweigtem Polyäthylen ähnlich. Die Durchlässigkeitskonstanten für Methylbromid sind von Druck und Temperatur abhängig. E.-F. Richter.

6-1052 **H. Käufer** und **G. Martin**. *Wirkung von verschiedenen kurzzeitigen Beanspruchungen beim Zerreißen von Hoch- und Niederdruck-Polyäthylen*. Kolloidzshr. **157**, 124—133, 1958, Nr. 2. (Apr.) (Werk Schlebusch, Dynamit-Akt.-Ges.) Bei Niederdruck-Polyäthylen vermindert sich der relativ hohe kristalline Anteil bei kurzzeitiger Zugbeanspruchung, während bei Hochdruck-Polyäthylen der ursprünglich sehr viel niedrigere kristalline Anteil ansteigt. Dabei nimmt die Zugfestigkeit des Niederdruck-Polyäthylens beträchtlich zu, während sie bei Hochdruck-Polyäthylen nur wenig steigt. Die Beanspruchungszeiten liegen bei normalen Zerreißmaschinen bei etwa 10^2 s, bei der Ausnutzung einer Sprengstoffdetonation bei etwa 10^{-4} s und bei direkter Einwirkung der Stoßwelle einer Sprengstoffdetonation auf die Probe bei etwa 10^{-6} s. Die Kristallinität, die röntgenographisch abgeschätzt wird, ist in den spröden Bruchzonen beider Stoffe ungefähr von der gleichen Größenordnung, sie verläuft dort etwa im gleichen Sinne. Je kurzzeitiger die Beanspruchung ist, um so größer ist die spröde Zone. Durch Dichtemessungen werden die festgestellten Änderungen der Kristallinität bestätigt. Bei kürzesten Beanspruchungszeiten wird noch kein Abfall der Festigkeit erwartet. Die festgestellte starke Dämpfung von Stoßwellen in Polyäthylen hängt mit der Strukturänderung zusammen, die einen großen Energiebetrag erfordert. E.-F. Richter.

6-1053 **D. W. Saunders**. *The photoelastic properties of cross-linked amorphous polymers. III. Interpretation of results on polythene, polymethylene, natural rubber and gutta-percha*. Trans. Faraday Soc. **53**, 860—870, 1957, Nr. 6 (Nr. 414). (Juni.) (Wythenshawe, Manchester, Brit. Ray. Res. Assoc., Heald Green Labs.) Aus Messungen des Brechungsindex, der Dichte, der KERR-Konstante und der Depolarisation des Streulichtes im Dampfzustand einerseits, des Ellipsoids des Brechungsindex und der Dichten einer Reihe organischer Kristalle bekannter Struktur andererseits lassen sich Werte der optischen Polarisierbarkeit für die verschiedenen Arten der Bindungen berechnen, die mit Ausnahme der einfachen C-C-Bindung untereinander keine schwerwiegenden Diskrepanzen aufweisen. Photoelastische Messungen an vernetztem Gummi, Gutta-percha und Polyäthylen (und Polymethylen) führen zur Annahme einer Maßzahl q für die Steifigkeit der Ketten. Der für die Paraffinkette gefundene Wert ist viel größer, als für frei rotierende und für behinderte Rotation zu erwarten ist. E.-F. Richter.

6-1054 **Frederick A. Bettelheim** und **Richard S. Stein**. *The change in density of low pressure polyethylene on stretching*. J. Polym. Sci. **31**, 523—525, 1958, Nr. 123. (Sept.) (Amherst, Mass., Univ., Dep. Chem.) Bei der Dehnung von Niederdruck-Polyäthylen werden Streifenstrukturen und Trübungen beobachtet, die mit der Bildung von Poren erklärt werden. Die zur Prüfung der Richtigkeit der Deutung angestellte Untersuchung ergibt die durch die Porenbildung verursachte Abnahme der Dichte und zugleich kristalline Umwandlungen. E.-F. Richter.

6-1055 **Shiro Matsuoka** und **Bryce Maxwell**. *Response of linear high polymers to hydrostatic pressure*. J. Polym. Sci. **32**, 131—159, 1958, Nr. 124. (Okt.) (Princeton, N. J., Univ., Plastics Lab.) Die Kompressibilität von linearen Hochpolymeren ist abhängig von der Temperatur, dem Druck und der Zeit. Die Schmelzen sind stark komprimierbar. Bei Anwendung von Druck tritt in einigen Schmelzen eine Strukturänderung ein. Bei amorphen linearen Hochpolymeren wie Polystyrol wird die Übergangstemperatur zweiter Ordnung durch die Einwirkung von Druck erhöht. In polykristallinen Substanzen wie Polyäthylen kann oberhalb des Schmelzpunktes eine durch Druck ver-

ursache Kristallisation eintreten. Bei erhöhter Temperatur ist ein größerer Druck nötig, wenn die gleiche Wirkung erzielt werden soll, diese ist außerdem zeitabhängig. Strukturänderungen oberhalb einer spezifischen Temperaturgrenze sind anscheinend von der Größe des Drucks abhängig. Da bei Polyäthylen durch Kompression der Schmelze und Abkühlen und Kristallisieren unter Druck ein Material erhalten werden kann, das dichter, fester und von höherem Kristallisationsgrad ist als der ursprüngliche Stoff, haben die Untersuchungsergebnisse beträchtliche technische Bedeutung.

E.-F. Richter.

6-1056 Werner Brandt. *Theory of molecular chain crystals and its application to high polymers.* Industr. Engng Chem. **50**, 1022, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Wilmington, Del., Du Pont Radiat. Phys. Lab.) Gegenüber Beanspruchungen, die schnell ablaufen im Vergleich zu molekularen Diffusionsvorgängen, verhalten sich Hochpolymere wie elastische oder gummielastische Stoffe. Bei verhältnismäßig langsamen Vorgängen weisen sie Eigenschaften der Flüssigkeiten auf. Die Eigenschaften der Hochpolymeren werden bestimmt durch die intermolekularen Kräfte innerhalb des Moleküls und die intramolekularen (VAN DER WAALSSchen) Wechselwirkungen zu den benachbarten Ketten. Eine allgemeine Lösung der Probleme ist in naher Zukunft nicht zu erwarten.

E.-F. Richter.

6-1057 M. P. Votinov and E. V. Kuvshinskii. *Laws governing the conversion of work into heat in the adiabatic deformation of butyl rubber vulcanizates.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **2**, 2375—2377, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. SSSR **27**, 2554, 1957, Nr. 11.) Nach der „adiabatischen Dehnungsmethode“ werden an vulkanisiertem Butylgummi mit und ohne Füllstoff das Dehnungs-Spannungs-Diagramm und das Dehnungs-Erwärmungs-Diagramm aufgenommen. Dabei zeigen sich Gebiete der Abkühlung, der Erwärmung und der Kristallisation bei nichtgefülltem Gummi. Bei gefülltem werden größere Härte, stärkere thermische Effekte und fehlende Kristallisation festgestellt.

E.-F. Richter.

6-1058 B. H. Daimler. *Dielektrische Materialeigenschaften von Kunststoffen und anderen Nichtleitern.* Kunststoffe **46**, 508—514, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Oberbruch Bez. Aachen.) Es wird versucht, auf anschauliche Weise die dielektrischen Eigenschaften der Isolierstoffe mit dem korpuskularen Aufbau dieser Stoffe in Zusammenhang zu bringen. Behandelt werden die Vorgänge bei Gleich- und Wechselspannungsbeanspruchung, die Frequenzabhängigkeit, die Leitfähigkeit, die relative Dielektrizitätskonstante, der dielektrische Verlustfaktor, die Durchschlagsfestigkeit und die übrigen technischen Anforderungen an Isolierstoffe. Schließlich werden Eigenschaftsübersichten gegeben.

E.-F. Richter.

6-1059 Victor E. Shashoua. *Static electricity in polymers. I. Theory and measurement.* J. Polym. Sci. **33**, 65—85, 1958, Nr. 126. (Dez.) (Wilmington, Delaware, E. I. du Pont de Nemours & Co., Textile Fibers Dep., Pioneer. Res. Div.) Mit einem Hochspannungsgenerator werden Proben sehr unterschiedlicher Isolierstoffe auf 1 bis 10 kV positiv oder negativ aufgeladen und dabei die Aufladungs- und Entladungsgeschwindigkeiten gemessen. Für den Aufbau eines Mindestpotentials ist stets eine längere Zeit erforderlich als für seinen Abbau. Die Entladungsgeschwindigkeit ist von der Größe der freien Oberfläche der Probe und ihrem Widerstand abhängig, so daß angenommen werden kann, daß die Ladung außer durch elektrische Leitung auch durch einen Strahlungsprozeß durch die Luft abfließt. Die Entladungsgeschwindigkeit unterscheidet sich von Stoff zu Stoff und für einen Stoff je nach der Polung der Ladung. Die Wurzel aus dem mittleren Quadrat der Halbwertszeit folgt in bezug auf die Elektrizitätsmenge und die relative Luftfeuchtigkeit einem Exponentialgesetz.

E.-F. Richter.

6-1060 C. T. O'Konski and A. J. Haltner. *Electric properties of macromolecules. I. A study of electric polarization in polyelectrolyte solutions by means of electric birefringence.* J. Amer. chem. Soc. **79**, 5634—5649, 1957, Nr. 21. (5. Nov.) (Berkeley, Univ. Calif., Dep. Chem.) Mit Hilfe der elektrischen Doppelbrechung in sehr unterschiedlichen elektrischen Feldern wird die Polarisierbarkeit eines Polyelektrolyten (stabförmiger Tabak-Mosaik-Virus) in verdünnter Lösung untersucht. Aus dem Studium des Ver-

haltens des inneren KERR-Effekts ergibt sich eine Orientierung von etwa dem 50fachen Wert des zu erwartenden Betrages. Zur Erklärung der Diskrepanz werden bestehende Hypothesen diskutiert und eigene Rechnungen über die Polarisierbarkeit der umgebenden Ionenwolke ausgeführt.

E.-F. Richter.

6-1061 Shigeyoshi Kittaka. *Change of surface conductivity of polyethylene by high energy radiation.* J. appl. Phys., Japan **28**, 239—243, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Tokyo, Coll. Sci., Dep. Phys.) An Polyäthylen wird vor und nach γ -Bestrahlung in Abhängigkeit von der Dosis, der Temperatur und der Feuchtigkeit die elektrische Oberflächen- und Volumenleitfähigkeit gemessen. Die Oberflächenleitfähigkeit fällt von $1,7 \cdot 10^{-17} \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ nach Bestrahlung mit 1 Einheit ($5 \cdot 10^7 \gamma$) auf $4 \cdot 10^{-16} \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$. Die Volumenleitfähigkeit ist für Dosen von 1 bis 18 Einheiten proportional der $3/4$ ten Potenz der Dosis, über 18 Einheiten proportional der -2 ten Potenz der Dosis. Die aus der Temperaturabhängigkeit berechnete Aktivierungsenergie beträgt 0,55 eV, sie steigt auf 1,98 eV, 1,6 eV und 2,2 eV bei Bestrahlung mit 1 bzw. 18 bzw. 72 Einheiten. Bei Erhöhung des Wasserdampfdrucks steigt oberhalb von 1 Torr die Oberflächenleitfähigkeit an, und die scheinbare Aktivierungsenergie fällt ab.

E.-F. Richter.

6-1062 G. R. Lampe. *13,8 μ -Dublett von orientierten Schichten aus CH_2 -Kettenmolekeln.* Kolloidzshr. **162**, 140—141, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Darmstadt, Dtsch. Kunststoff-Inst.) Beim Aufdampfen von Abbauprodukten von Polyäthylen auf NaCl-Spaltflächen wird ein Richtungseffekt der UR-Absorption im Bereich von 13,8 μm beobachtet, der abhängig ist von der Temperatur, bei der die Schichten kondensiert wurden. Für das Verhältnis der bei 13,7 μm und bei 13,9 μm eintretenden Absorption wird eine Gleichung und die Abhängigkeit des Quotienten von der Kondensationstemperatur bekanntgegeben. Wenn die NaCl-Plättchen mit einer dünnen Lackschicht überzogen werden, verschwindet die Orientierung. Der Richtungseffekt ist bei tiefen Kondensationstemperaturen unabhängig von der Unterlage und daher invariant bei Lackierung.

E.-F. Richter.

6-1063 G. R. Lampe. *Struktur aufgedampfter Schichten aus Kettenmolekeln.* Inform.-Ber. Dtsch. Kunststoff-Inst., Darmstadt, 1958, S. 30—34. Bei der Aufdampfung von Abbauprodukten von Polyäthylen auf NaCl-Plättchen, die auf Temperaturen von -190 bis $+200^\circ\text{C}$ gebracht werden können, entstehen Schichten von 10 bis 40 μm Dicke, deren UR-Absorptionsspektren untersucht wurden. Je nach der Temperatur der Unterlage sind die Komponenten des bei 13,8 μm liegenden Absorptionsdubletts verschieden stark. Die Temperaturabhängigkeit des bei 13,7 und 13,9 μm bestimmten Absorptionskoeffizienten wird gemessen. Unter etwa $+70^\circ\text{C}$ ist der Verlauf unabhängig von der Struktur der Oberfläche des NaCl-Plättchens, während oberhalb $+70^\circ\text{C}$ bei Lackierung des Plättchens eine starke Veränderung der Kurve erreicht wird. Die bei $+150^\circ\text{C}$ kondensierte Schicht weist starke Orientierung auf (Epitaxie). Die Abbauprodukte von Polyäthylen besitzen einen weiten Bereich von Kettenlängen, bei Paraffinen sind engere Bereiche verfügbar, mit denen die Versuche fortgesetzt werden. In den Temperaturabhängigkeiten der Absorptionskoeffizienten werden beträchtliche Unterschiede zwischen Paraffinen mit 29 bis 34 und solchen mit 45 bis 60 Kohlenstoffatomen gefunden.

E.-F. Richter.

6-1064 S. M. Atlas und H. Mark. *Fortschritte auf dem Gebiet der Hochpolymeren in USA.* Angew. Chem. (A) **71**, 110—119, 1959, Nr. 3. (7. Febr.) (Hempstead, Hofstra Coll.; Brooklyn, Polytech. Inst., Polymer Res. Inst.) Die Herstellung sterisch regelmäßig gebauter Polymerer mit „schwachen“ ZIEGLER-NATTA-Katalysatoren und die Struktur der dabei erhaltenen Produkte werden zunächst behandelt. Die Anwendung der Verfahren und die dabei entstehenden Materialien werden besprochen. Das Ziel, wärmefeste gummielastische Stoffe zu erhalten, kann durch Herabsetzung der Anzahl der Doppelbindungen im Makromolekül und durch Einführung anderer Elemente in den Kohlenwasserstoff erreicht werden. Die dabei entstehenden Industrieprodukte werden beschrieben. Nach der Behandlung der bei der Fertigung von Polyäthylen, der Vinylpolymeren, der Acrylate, Polyäther und Polyacetale und der Kondensationsprodukte erzielten Fortschritte wird auf die modernen Verfahren zur Herstellung „nichtgewebter“ Textilien eingegangen.

E.-F. Richter.

6-1065 Richard Weiß. *Die Gasdurchlässigkeit von Kunststoff-Folien im Hinblick auf die Verpackung von reinen Graphitkörpern.* Schunk u. Ebe Bl. 1957, Nr. 16, (Nov.) S. 15—21. (Gießen.) Zehn Sorten von Folien, die zur Verpackung von Graphitteilen dienen sollen, werden auf ihre Durchlässigkeit für Schwefelwasserstoff untersucht. Hochdruckpolyäthylen hat die höchste Durchlässigkeit, Polyterephthalsäureester und Hartpolyvinylchlorid lassen am wenigsten durch. Die aus der Literatur entnommene Wasserdampfdurchlässigkeit ergibt eine gänzlich verschiedene Reihenfolge der Folienmaterialien. E.-F. Richter.

6-1066 Walter J. Moore. *Parabolic rate constants and diffusion mechanisms in oxides and sulfides.* Z. Elektrochem. **63**, 794—799, 1959, Nr. 7. (15. Sept.) (Bloomington, Ind., Univ.) Die Beziehung zwischen mittels radioaktiver Indikatoren gemessenen Diffusionskoeffizienten und parabolischen Geschwindigkeitskonstanten wird diskutiert. Die Proportionalität zwischen Reaktionsgeschwindigkeit K und Affinität $A: K = \bar{D}A/kT$ mit \bar{D} = mittlerer Diffusionskoeffizient in der Oxydschicht ist der Gleichung von WAGNER zwischen der parabolischen Zunderkonstanten und dem Diffusionskoeffizienten eines radioaktiven Metalls äquivalent, sie ergibt sich aus der irreversiblen Thermodynamik für eine Reaktion nahe dem Gleichgewicht. Für Oxyde mit kationischen Leerstellen gilt dabei $D = D_0 P_0^{1/n}$ und $K = nD_0$. Experimentelle Messungen werden diskutiert, sie genügen jedoch nicht zur Prüfung der Proportionalität. Eigene Messungen über Cu_2O , das System $\text{Ag}/\text{Ag}_2\text{S}$ und Zn/ZnO werden mitgeteilt. Die Diffusion von Zn in ZnO kann nicht durch einen Zwischengittermechanismus gedeutet werden.

M. Wiedemann.

6-1067 J. Bénard, F. Grönlund, J. Oudar et M. Duret. *Observations récentes sur le processus d'oxydation du cuivre par germination.* Z. Elektrochem. **63**, 799—804, 1959, Nr. 7. (15. Sept.) (Paris, Univ., Lab. Minér.) Der Einfluß der Temperatur und des Sauerstoff-Drucks auf die Bildung von Cu_2O -Keimen bei der Oxydation von Kupfer wurde untersucht. Zahl der Keime sowie die Kinetik ihres Wachstums wurden geprüft. Die Geschwindigkeit des Oberflächenwachstums der Keime erwies sich während ihrer Entwicklung als unveränderlich. Sie war in einem bestimmten Bereich dem Druck proportional. Es wird vorgeschlagen, daß der Mechanismus auf der Oberflächendiffusion in einem Oxydfilm, die primär die ganze Metalloberfläche bedeckt, beruht.

M. Wiedemann.

6-1068 A. Münster. *Über die Oxydation metallischer Hartstoffe.* Z. Elektrochem. **63**, 807—818, 1959, Nr. 7. (15. Sept.) (Frankfurt/Main, Univ., Inst. Phys. Chem.; Metallges., Metall-Lab.) Die Oxydation von TiN , TiC und TiB_2 wurde bei 600—1100°C untersucht. Die Geschwindigkeitsgesetze, linear-parabolisch bzw. rein parabolisch, die Zusammensetzung der Zunderschicht, Rutil oder $\text{TiO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3$, ferner die Aktivierungsenergien und der Ort der Oxydbildung wurden bestimmt.

M. Wiedemann.

6-1069 Robert R. Stromberg, Alan R. Quasius, Samuel D. Toner and Midgett S. Parker. *Adsorption of polyesters on glass, silica and alumina.* J. Res. nat. Bur. Stand. **62**, 71 bis 77, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Washington.) Zum Studium der Vorgänge bei der Adhäsion an der Grenzfläche zwischen Festkörpern benutzen Vff. näherungsweise die Adsorption einiger gesättigter, linearer Polyester sowie von Di n-Butylsebacat und Polymethylmethacrylat an Typ E-Glaspulver, SiO_2 und Al_2O_3 . Das Glaspulver und SiO_2 waren nicht porös, während das Al_2O_3 eine große innere Porenstruktur aufwies. Die Adsorptionsgeschwindigkeit der Polyester an Glas ist sehr groß und die Adsorptionsisotherme irreversibel. Aus einem schlechten Lösungsmittel (Toluol) werden zwei- bis viermal soviel Polymermolekeln adsorbiert wie aus einem guten (Chloroform). Die Zahl von Adsorptionsplätzen für die Bindung des Adsorbens ist sehr groß. Die adsorbierte Polymermolekel ragt sehr wahrscheinlich in aufgerollter Form in die Lösung. Außer Silicium scheinen auch Metallionen bei der elektrostatischen Bindung zwischen Polymeren und Glas beteiligt zu sein. Bei hohen Gleichgewichtskonzentrationen gehorchen die Ergebnisse der LANGMUIRSchen Gleichung, während bei niedrigen Konzentrationen keine Übereinstimmung besteht.

Vieth.

6-1070 R. Culver, J. Pritchard and F. C. Tompkins. *The dipole moment and nature of the chemisorption bond.* Z. Elektrochem. **63**, 741-747, 1959, Nr. 7. (15. Sept.) (London, Coll. Sci. Technol., Dep. Chem.) Auf der Glashülle wurden Metallfilme aufgedampft. Sie dienten als Anode, als Kathode wurde ein W-Draht von mehr als 2000°C benützt, der Elektronen emittierte. So wurde nach der Methode der raumladungsbegrenzten Diode das Austrittspotential (Oberflächenpotential, Austrittsarbeit) von sp-Metallen: Kupfer, Silber, Gold und Übergangsmetallen: Eisen, Kobalt, Nickel und seine Änderung bei Chemisorption von Wasserstoff und Kohlenmonoxyd bei -192°C gemessen. Die maximalen Änderungen betrugen bei H-Adsorption Cu: -0,35, Ag: -0,34, Au: -0,17, Fe: -0,43, Co: -0,33 und Ni: -0,33 Volt, bei CO-Adsorption entsprechend +0,30; +0,40; +0,93; -1,68; -1,50; -1,38 Volt. Bei den sp-Metallen wird überwiegend eine elektrostatische Bindung gebildet. Das Dipolmoment ist bedingt durch das erste Ionisationspotential des adsorbierten Gases und der Atome des Adsorbens. Bei den Übergangsmetallen kommt es zu einer kovalenten (Hybridbindung) Bindung, deren Charakter sich mit der Oberflächenbedeckung ändert und an der die leeren d-Bahnen der Atome beteiligt sind. M. Wiedemann.

6-1071 R. Suhrmann und G. Wedler. *Die elektronische Wechselwirkung als Vorstufe chemischer Reaktionen zwischen Metallen und chemisorbierten Gasen.* Z. Elektrochem. **63**, 748-757, 1959, Nr. 7. (15. Sept.) (Hannover, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Metallfilme wurden aufgedampft und Gase daran chemisorbiert. Durch Untersuchung sowohl der Veränderung des elektrischen Widerstands als auch der photoelektrischen Empfindlichkeit kann die Beanspruchung des Metallelektronengases und die Beeinflussung der Molekelelektronen erfaßt und so ein Schluß auf die Art der Bindung gezogen werden. Derartige Messungen wurden bei der Adsorption von Kohlenmonoxyd an Ni, Cu und Bi, von Sauerstoff an Ni und W sowie Bi, von Stickstoff an Ni und W, von Wasserstoff an Ni, Pt und Bi ausgeführt. Die Bindung zwischen chemisorbierter Molekel und Adsorbentz ähnelt einer chemischen Oberflächenverbindung. Der Elektronenübergang erfolgt je nach Art der Reaktionspartner in der einen oder anderen Richtung, oder die Metall- und Molekelelektronen verschieben sich zwischen die Reaktionspartner. Vermag die adsorbierte Molekel zu dissoziieren, nähert sich der Bindungscharakter dem einer chemischen Verbindung. M. Wiedemann.

6-1072 Th. Skulikidis und F. Dellios. *Beitrag zum Mechanismus der Sorption von Molekularkolloiden an festen Stoffen. I. Sorption von Methylenblau an Tierkohle.* Kolloidzshr. **167**, 25-27, 1959, Nr. 1. (Nov.) (Athen, T. H., Lab. phys. Chem. u. angew. Elektrochem.) In Fortsetzung früherer Arbeiten untersuchen Vfl. den zeitlichen Verlauf der Sorption verschiedener Methylenblaulösungen (0,225⁰/₁₀₀, 0,17⁰/₁₀₀, 0,095⁰/₁₀₀, 0,0475⁰/₁₀₀) bei 18°C an 1 g Tierkohle. Außerdem wird er für eine Lösung von 0,1⁰/₁₀₀ bei 0, 18, 30, 50, 68 und 84°C verfolgt. Bei allen untersuchten Konzentrationen und Temperaturen ist die ELRIDGESche Gleichung gültig. Die Geschwindigkeitskonstante ist ab 0,08% linear proportional zur Konzentration der Lösung. Aus der Gültigkeit der ELRIDGESchen Gleichung und aus den berechneten Aktivierungsenergien wird auf folgenden Sorptionsmechanismus geschlossen: Die Kolloidteilchen der Lösung diffundieren in Richtung der auf den Körnern adhärenenden Schicht. Deren Konzentration ist von der Temperatur und dem Anfangsgehalt der Lösung abhängig. Dieser bleibt während der Sorption konstant, da die koagulierenden Kolloidteilchen sich aus Kolloidteilchen der Lösung ergänzen. Nach einer für jeden Fall (Konzentration, Temperatur) festliegenden Verdünnung der Anfangslösung findet keine Sorption mehr statt. Vieth.

6-1073 William A. Steele. *The rotational transition in adsorbed methane.* Low Temperature Phys. Chem. 5th int. Conf. 1957, Madison, Wisc. 1958, S. 603-605. (Univ. Park, Penn., State Univ., Low Temp. Lab.) Messung der spezifischen Wärme von Methan, adsorbiert an Titandioxyd bei verschiedenen starken Belegungen im Temperaturbereich 10 bis 25°K. H. Ebert.

6-1074 H. L. McDermot und B. E. Lawton. *The adsorption of krypton on graphite above and below the triple point.* Canad. J. Chem. **37**, 54-57, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Ottawa, Def. Res. Chem. Labs.) Zur weiteren Untersuchung der ziemlich ungewöhnlichen Hysterese-

effekte bei der Adsorption von O_2 , N_2 und Ar an künstlichen Graphiten untersuchen Vff. die Adsorption von Krypton an Graphit oberhalb und unterhalb des Tripelpunktes ($119^\circ K$ bzw. $78^\circ K$). Oberhalb des Tripelpunktes wird eine flache Isotherme mit zwei Typen der Hysterese gefunden: Die normale Hysterese bei hohen relativen Drucken, hervorgerufen durch die Poren, und ein zweiter Hysterestyp, der sich bis zu niedrigen relativen Drucken erstreckt und „Schwellungshysterese“ genannt wird. Unterhalb des Tripelpunktes zeigt die Isotherme zwei Diskontinuitäten, die auf zweidimensionale Kondensation bzw. auf die Auffüllung der zweiten monomolekularen Schicht zurückzuführen sind. Die spezifische Oberfläche des benutzten Graphites stimmt mit derjenigen überein, die sich früher bei der N_2 -Adsorption ergab.

Vieth.

6-1075 Henry M. Papée. *Microcalorimetry of adsorption of water vapor on lead di-iodide.* Canad. J. Chem. **37**, 375–383, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Ottawa, Univ., Dep. Chem.) Die Aktivität von Bleijodidkristallen hinsichtlich der Eiskeimbildung und der künstlichen Anregung von Regen veranlaßt Vff., die Adsorptionswärmen von Wasserdampf an PbJ_2 -Mikrokristallen in einem Mikrokalorimeter nach CALVET zu messen. Durch Vergleich der Ergebnisse mit denjenigen von kinetischen Messungen der Oberflächensinterung durch Wasserdampf werden die Wärmen des Sinterprozesses berechnet. Durch Erwärmung im Vakuum vorbehandelte und nicht behandelte Proben besitzen dieselben Sinterereigenschaften. Eine vorbehandelte Probe adsorbiert jedoch mehr Wasser als das ursprüngliche Salz. Qualitative Untersuchungen an PbJ zeigen, daß die Wärmeentwicklung dieser Verbindung mit der Zeit sich anders verhält als bei PbJ_2 . Insgesamt benötigt das PbJ mehr Wasser bis zur Sättigung als das PbJ_2 . Auch sind die entwickelten Wärmen viel größer, was wahrscheinlich teilweise auf die Reaktion des Wassers mit der Oberfläche zurückzuführen ist.

Vieth.

6-1076 M. J. D. Low and H. A. Taylor. *The adsorption of hydrogen on ruthenium-alumina.* Canad. J. Chem. **37**, 544–552, 1959, Nr. 3. (März.) (New York, N. Y., Univ., Nichols Lab.) In Fortsetzung früherer Untersuchungen am System Ni-Wasserstoff (L. LEIBOWITZ, M. J. D. Low und H. A. TAYLOR, Ber. **38**, 1332, 1959) messen Vff. die Adsorptionsgeschwindigkeit von Wasserstoff an einem $Ru-Al_2O_3$ -Katalysator (0,5% Ru) bei vier Temperaturen (100, 147, 200, $247^\circ C$) und Drucken von 15 bis 80 cm DBP (gemessen am Dibutylphthalat-Manometer). Die Elovich-Parameter α und a werden als Funktion der Temperatur und des Druckes berechnet. Unabhängig von der Temperatur zeigen die adsorbierte Menge zu bestimmter Zeit und die Parameter α und $\log a$ eine Abhängigkeit vom Anfangsdruck. Diese ist unterhalb und oberhalb von 25 cm DBP verschieden, woraus auf verschiedene Adsorptionstypen geschlossen wird. Die Aktivierungsenergie für den Beginn der Chemisorption bei hohen Drucken beträgt $17,7 \text{ kcal/Mol}$ und ist unabhängig vom Druck. Ähnliche Werte unterhalb 25 cm DBP wachsen mit abnehmendem Druck. Die Stickstoff-Adsorption an derselben Oberfläche ist sehr klein.

Vieth.

6-1077 P. Kisliuk. *The sticking probabilities of gases chemisorbed on the surfaces of solids.* J. Phys. Chem. Solids **3**, 95–101, 1957, Nr. 1/2. (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs. Inc.) Es wird eine Theorie der Haft-Wahrscheinlichkeit abgeleitet, die sich von den bisher in der Literatur bekannten in den Annahmen über die Oberflächenbesetzung der sorbierten Moleküle unterscheidet. Sie wird auf die experimentellen Werte für die Adsorption von Stickstoff an Wolfram angewendet. Es zeigt sich, daß die vorliegende Theorie ähnlich der Annahme von EHRLICH die Form der Haftwahrscheinlichkeitskurve bei einer nahezu monomolekularen Belegung ohne zusätzliche Annahmen nicht erklären kann.

Kirchner.

6-1078 M. Folman and D. J. C. Yates. *Infrared studies of physically adsorbed polar molecules and of the surface of a silica adsorbent containing hydroxyl groups.* J. phys. Chem. **63**, 183–187, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Engl., Univ., Ernest Oppenheimer Lab., Dep. Colloid Sci.) In Fortsetzung früherer Untersuchungen (Ber. **38**, 101, 1959) messen Vff. die Frequenzänderung ($\Delta\nu$) der OH-Absorptionsbande, die durch eine Wasserstoffbindung adsorbierter Moleküle entsteht, bei verschiedenen Temperaturen (Adsorption von NH_3 bei 20, 75, 100, 175, $200^\circ C$; $(CH_3)_2CO$ bei 20, 75, $135^\circ C$ und CH_3Cl bei $20^\circ C$ an

porösem SiO_2 -, Vycor"-Glas). $\Delta\nu$ fällt mit steigender Temperatur. Die Halbwertsbreite der Absorptionsbanden der gestörten OH-Gruppen wächst mit zunehmender Temperatur der Adsorption. Die höchste optische Dichte der Banden steigt linear mit der Oberflächenbedeckung. Bei der Desorption zeigt diese optische Dichte Hysterese, was auf Änderungen der Verteilung adsorbierter Molekeln an den verschiedenen Adsorptionsplätzen zurückgeführt wird. Die optischen Dichten für einige CH- und NH-Schwingungen adsorbierter Molekeln werden berechnet. Bei Veränderung der Oberflächenbedeckung ändern sich die höchsten optischen Dichten dieser Banden nicht linear, da sich der scheinbare Extinktionskoeffizient mit der Bedeckung ändert. Letzterer nimmt bei NH_3 mit steigender Bedeckung ab, während er bei CH_3Cl und $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ wächst. Vieth.

6-1079 D. O. Hayward and R. Gomer. *Adsorption of carbon dioxide on tungsten.* J. chem. Phys. **30**, 1617, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Met., Dep. Chem.) Die Daten über Adsorption und Diffusion von CO_2 an W-Drähten für Feldemission sowie die Änderung der Austrittsarbeit werden diskutiert. Demnach ist die Dissoziation zu $\text{CO} + \text{O}$ bereits unter 600°K nahezu vollständig. Hierdurch würde die hohe Adsorptionswärme von 122 kcal erklärt. Eine Diffusion des physikalisch adsorbierten CO_2 findet bei $60-70^\circ\text{K}$ mit einer Aktivierungsenergie von 2,4 kcal statt.

M. Wiedemann.

6-1080 T. H. George, H. E. Farnsworth and R. E. Schlier. *Some measurements of adsorption of nitrogen and oxygen on a (0001) titanium surface using low-energy electron diffraction.* J. chem. Phys. **31**, 89-90, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Providence, Rhode Isl., Univ., Barus Res. Lab.) Mittels Beugung energiearmer Elektronen wurde festgestellt, daß Stickstoff wie Sauerstoff auf der hexagonalen Oberfläche von Ti in kristallinen monomolekularen Schichten derselben hexagonalen Symmetrie und derselben Gitterkonstante wie die (0001) Ebene des Ti chemisorbiert werden. Die Abstände zwischen den Gasebenen und der Ti-Ebene unterscheiden sich etwas und sind etwa halb so groß wie der Abstand zwischen benachbarten (0001) Ti-Ebenen. Die Kristallfläche wurde dem Gas etwa 10 min bei Zimmertemperatur ausgesetzt. Der Haftkoeffizient für Stickstoff bei Zimmertemperatur wurde zu rund $1,8 \cdot 10^{-5}$ bestimmt.

M. Wiedemann.

6-1081 Lina P. Guastalla et Jean Guastalla. *Influence de la température sur la pression des couches d'adsorption gazeuses d'alcools aliphatiques.* J. Chim. phys. **56**, 867-872, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. phys.) Der Oberflächendruck (Differenz der Oberflächenspannungen) „gasförmiger“ Filme der aliphatischen Alkohole mit 3, 4, und 10 C-Atomen auf sehr verdünnten wäßrigen Lösungen wurde bei $3-23^\circ\text{C}$ mittels eines Tensiometers mit Torsionsdraht gemessen. Bei C_3 und C_4 ist die Temperatur nahezu ohne Einfluß, bei C_{10} steigt die Neigung der Kurve p gegen c mit steigender Temperatur, die Adsorption nimmt also zu. Dieses Verhalten wird durch eine Erhöhung der Benetzungsrarbeit der Kohlenwasserstoff-Kette durch Wasser mit steigender Temperatur gedeutet. Bei den Versuchen wurde eine Verdampfung der Filme sorgfältig verhindert.

M. Wiedemann.

6-1082 R. O. Keeling jr. *Cobalt K-absorption edges in supported cobalt-on-alumina and cobalt-on-silica catalysts.* J. chem. Phys. **31**, 279-280, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Pittsburgh, Penn., Gulf Res. Devel. Co.) Die Kobalt-Absorptionskanten von Co-Katalysatoren auf Al_2O_3 (0,8-7,5 Gewichtsprozent Co) und auf SiO_2 (0,8-6,2% Co) sowie zum Vergleich von CoO , CoAl_2O_4 und Co_3O_4 wurden mit einem Doppelkristall-Röntgenspektrometer aufgenommen. Die Unterlagen wurden durch Hydrolyse von Al-Isopropoxyd bzw. Tetraäthylorthosilikat gewonnen, sie waren 90 h mit einer wäßrigen Lösung von $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ in Kontakt. In Co/SiO_2 liegt demnach Co als Co_3O_4 vor, in $\text{Co/Al}_2\text{O}_3$ ebenfalls, doch überwiegt bei geringen Co-Konzentrationen (1%) Co^{2+} .

M. Wiedemann.

6-1083 A. A. Balandin, Viet. I. Spitsyn, L. I. Barsova and V. I. Duzhenkov. *Radiation method for the production of platinum catalysts.* Sh. fis. Chim. **33**, 736-737, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) (Moscow, State Univ. Lomonossov, Akad. Wiss. SSSR, Inst. phys. Chem.)

H. Ebert.

6-1084 Ernst Feldtkeller. *Struktur und Widerstand sehr stark gestörter Kupferschichten bei tiefen Temperaturen.* Z. Phys. **157**, 65—78, 1959, Nr. 1. (15. Okt.) (Göttingen, Univ., I. Phys. Inst.) Kupfer- und Silberschichten mit verschiedenen Zusätzen werden bei 4°K kondensiert. Dadurch wird die Gitterordnung weitgehend gestört. Struktur und Widerstand der Schichten werden nach der Kondensation und im Verlauf des Aufwärmens untersucht. Elektronenbeugungsaufnahmen an Cu-Schichten mit 16 Atom-% SiO ergeben eine Kristallitgröße von nur 7 Å. Der elektrische Widerstand ist etwa 1500mal größer als bei kompaktem Material. LiF und Cu₂O als Zusätze verursachen eine geringere Störung als SiO. Messungen an Cu-Schichten mit Fe-Zusatz zeigen, daß man durch abschreckende Kondensation feste Lösungen hoher Konzentration erzwingen kann.

Sander.

6-1085 Jörg Hasse. *Der Einfluß von Gitterstörungen auf die optischen Eigenschaften von Metallschichten.* Z. Phys. **157**, 166—188, 1959, Nr. 2. (19. Okt.) (Göttingen, Univ., I. Phys. Inst.) Die Metalle Bi, Ga, Sn und Ag werden bei tiefen Temperaturen (~10°K) in Dicken von 200—300 Å auf Quarzplatten aufgedampft (Bestimmung mit TOLANSKY-Methode nach Durchführung der optischen Messungen) und an ihnen sowohl sofort nach dem Aufdampfen, also im noch stark gestörten Zustand, als auch nach Tempern in mehr geordneten Zuständen sowohl Reflexionsvermögen als Durchlässigkeit bei senkrechtem Lichteinfall gemessen und daraus die optischen Konstanten n und k im Wellenlängenbereich von 2500 Å bis 40 000 Å berechnet. Die in jedem Einzelfall beobachteten Änderungen sowohl von R und D als auch von n und k werden in engem Zusammenhang mit Widerstandsänderungen, die beim Tempern solcher durch abgeschreckte Kondensation erhaltenen Schichten beobachtet wurden, erörtert und schließlich Konzentration und Stoßfrequenz der freien Elektronen in ihrer Abhängigkeit vom Ordnungszustand in den Schichten bestimmt.

H. Mayer.

6-1086 D. T. Keating and O. F. Kammerer. *Film thickness determination from substrate X-ray reflections.* Rev. sci. Instrum. **29**, 34—36, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die integrale Intensität von Röntgen-Reflexen der Unterlage wird durch den zweimaligen Durchgang durch eine dünne Schicht verringert. Durch Vergleich der Reflexe der Unterlage mit und ohne Schicht war es im Falle einer ZrN-Schicht auf Zr-Unterlage möglich, die Schichtdicke von 2,2 μ mit einer Genauigkeit von 20% zu bestimmen.

Niedermyer.

6-1087 Robert Lennuier, Denise Lagarde et Francis Filippi. *Propriétés optiques de couches minces d'aluminium, entre 2537 et 5460 Å.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **38**, 493 bis 499, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Paris, Sorbonne, Lab. Rech. Phys.) Im mittelguten Vakuum werden Al-Schichten auf Ultrasil-Träger durch Aufdampfen hergestellt und an diesen in dem im Titel genannten Wellenlängenbereich sowohl während der Herstellung als auch gewisse Zeiten nachher Reflexionsvermögen und Durchlässigkeit als Funktion der Dicke gemessen und daraus das Absorptionsvermögen bestimmt.

H. Mayer.

6-1088 Minoru Takahashi, Denjiro Watanabe, Tetsuzo Sasagawa, Hideo Saito and Shiro Ogawa. *Magnetic anisotropy of evaporated films formed in magnetic field.* J. phys. Soc. Japan **14**, 1459—1460, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Sendai, Tohoku Univ., Res. Inst. Iron, Steel Other Met.) Es werden die Ergebnisse von Anisotropiemessungen nach der Drehmomentenmethode an aufgedampften dünnen Schichten aus Fe, Co, Ni und Fe-Ni mitgeteilt. Als Schichtträger wurden optisch polierte Quarzscheiben benutzt, deren Temperatur bei Zimmertemperatur oder bei 300°C oder bei 430°C lag. Bei der Bedampfung war ein Magnetfeld (250 Oe bis 1500 Oe) parallel zur Schichtebene angelegt. Es wurde im allgemeinen einachsige magnetische Anisotropie gefunden mit der Vorzugsachse parallel zum Herstellungsmagnetfeld. Die gemessenen Anisotropiekonstanten liegen zwischen $0,8 \cdot 10^3$ und $13,8 \cdot 10^3$ ergcm⁻³. Abweichungen fanden sich bei den Fe-Schichten, deren Vorzugsachse nicht parallel zum Herstellungsmagnetfeld lag sowie bei Ni, das halbachsige Anisotropie zeigte, deren Größe bei Zimmertemperatur zeitlich stark abnahm.

Andrä.

- 6-1089 **J. D. Finegan** and **R. W. Hoffman**. *Stress anisotropy in evaporated iron films*. J. appl. Phys. **30**, 597—598, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Cleveland, Ohio, Case Inst. Technol.) Behnisch.
- 6-1090 **J. Olaf**. *Staubmeßverfahren*. Staub **19**, 221—226, 1959, Nr. 6. (1. Juni.) (Essen, Bergbau-Forsch. GmbH., Forschungsinst. Steinkohlenbergbauverein.) V. Weidemann.
- 6-1091 **W. Friedrich**. *Korngrößenanalysen mit der Sedimentationswaage*. Staub **19**, 281 bis 287, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Braunschweig, T. H., Inst. Mühlenwesen.) Behnisch.
- 6-1092 **A. Packter**. *Studies of the coagulation of lyophobic sols by "neutralising" ions. I. Rates of slow coagulation of sols coagulated by reduction of surface potential*. Kolloidzshr. **160**, 160—167, 1958, Nr. 2. (Okt.) (Canons Park, Mdx., Engl.) Niedrige Elektrolytkonzentrationen setzen die Stabilität dialysierter Sole herab, vor allem durch Kompression der Doppelschicht. Weitere Zufügung von Elektrolyten verursacht weiteren Abfall der Stabilität durch eine Herabsetzung des Oberflächenpotentials. Nicht dialysierte Sole werden im wesentlichen bei allen Elektrolytkonzentrationen durch Reduktion des Oberflächenpotentials koaguliert. E.-F. Richter.
- 6-1093 **Günter Zebel**. *Zur Theorie der Koagulation elektrisch ungeladener Aerosole*. Kolloidzshr. **156**, 102—108, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Bochum, Silikose-Forschungsinst. Bergbau-Berufsgen., Phys. Abt.) Die Abhängigkeit der physikalischen und chemischen Eigenschaften eines Aerosols von der Kornverteilung wird beschrieben. Da bei feinteiligen Aerosolen sich die Kornverteilung bei genügender Teilchenzahl pro cm^3 zeitlich so schnell ändert und somit eine experimentelle Ermittlung als Funktion der Zeit erhebliche Schwierigkeiten bereitet, wird versucht, mit Hilfe der ermittelten Ausgangskornverteilung die zeitliche Änderung dieser Verteilung nach der Theorie von SMO-LUCHOWSKI zu berechnen. Für ein Beispiel wurden die recht umfangreichen Rechnungen zur Lösung der Integro-Differentialgleichung mittels einer elektronischen Rechenmaschine durchgeführt. Kirchner.
- 6-1094 **Howard C. Mel**. *New method of continuous free boundary electrophoresis*. J. chem. Phys. **31**, 559—560, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Donner Lab. Med. Phys.) Schön.
- 6-1095 **Marianne Baruch-Weill**. *Contribution à l'étude de quelques propriétés de la silice vitrifiée en contact avec des solutions aqueuses. Comportement des suspensions, mobilités électrocinétiques*. Ann. Phys., Paris (13) **4**, 1159—1186, 1959, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Diss.) In Suspensionen feiner Teilchen (z. B. pulverisierter geschmolzener Quarz, 0,15 bis 0,40 μ , in Wasser) bilden sich (infolge von minimalen Konvektionsströmungen) horizontale Schichtungen mit teilchenhaltigen und teilchenfreien Gebieten aus. Es wird versucht, der Deutung dieser merkwürdigen Erscheinung näher zu kommen. Dazu wird 1. die Teilchengröße, die sich nach STOKES aus der Absinkgeschwindigkeit der Schichten ergibt, verglichen mit der nach PERRIN aus der in einer besonderen Küvette gemessenen Gleichgewichts-Höhenverteilung der Teilchen bestimmten, letztere ergibt sich erheblich kleiner; 2. werden sorgfältige vergleichende Messungen der elektrokinetischen Geschwindigkeit der Teilchen und der elektroosmotischen Geschwindigkeit der Flüssigkeit in der Küvette (auch aus Quarz!) im gleichen elektrischen Felde ausgeführt. Alle genannten Versuche werden außer in Wasser auch mit Zusatz verschiedener Elektrolyte und Nicht-elektrolyte gemacht; eine Deutung ihrer Ergebnisse ist aber beim gegenwärtigen Stand der Theorie noch nicht endgültig möglich. A. Deubner.
- 6-1096 **Hiroshi Fujita**. *Concentration-dependent sedimentation in two-component systems with reference to differential boundaries*. J. chem. Phys. **31**, 5—11, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem.) Wird eine Messung der Sedimentationsgeschwindigkeit in einem binären System mit einer differentiellen Grenzfläche durchgeführt, d. h. einer Grenze zwischen Lösungen desselben gelösten Stoffes mit nur wenig verschiedenen Konzentrationen, so kann die Sedimentationskonstante s und die Diffusionskonstante D ermittelt werden, gleichgültig, wie s von der Konzentration abhängt. Hierfür ist eine

spezielle Ultrazentrifugationszelle notwendig. Die LAMMSche Differentialgleichung wird in geschlossener Form gelöst. Aus den Gleichungen für die Bewegung des Gradienten und für das Verhältnis Höhe zu Fläche kann s und D für die mittlere Konzentration der beiden Ausgangslösungen bestimmt werden, ferner die erste Ableitung von s nach der Konzentration.

M. Wiedemann.

XI. Geophysik

5-1097 **O. N. Mitropolskaya.** *The connection between the geomagnetic disturbances in 1950 and calcium plages.* Astr. Sh., Moscow **36**, 616—619, 1959, Nr. 4. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Mit Hilfe der Methode der überlagerten Stichtage wird auf einen individuellen Zusammenhang zwischen Calciumfackeln und erdmagnetischen Störungen geschlossen. Die Störung tritt etwa 3^{d} bis 5^{d} nach Durchgang der Fackel durch den Zentralmeridian auf. Auf eine Abnahme der Korpuskelgeschwindigkeit mit Annäherung an das Fleckenminimum wird hingewiesen.

Kiepenheuer.

5-1098 **A. S. Dvorjashin.** *On the statistics of geomagnetic disturbances and solar active regions.* Astr. Sh., Moscow **36**, 620—622, 1959, Nr. 4. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Durch Anwendung der Methode der überlagerten Stichtage, angewendet auf den Durchgang von Calciumfackeln durch den Zentralmeridian und das Auftreten erdmagnetischer Störungen, werden Schlüsse über die Form des solaren Korpuskularstromes abgeleitet.

Kiepenheuer.

5-1099 **S. A. Vincenz and J. McG. Bruckshaw.** *Note on the probability distribution of a small number of vectors.* Proc. Camb. phil. Soc. **56**, 21—26, 1960, Nr. 1. (Jamaica, B. W. I., Indust. Develop. Corp., Geophys. Sect.; London, Imp. Coll. Sci., Dep. Geophys.) Als hypothetisches Zufalls-Modell für die statistisch gefundene Verteilung der Magnetisierungsrichtungen in N Gesteinsproben wird die mit den Mitteln der Wahrscheinlichkeitsrechnung hergeleitete Verteilungsfunktion der Richtung desjenigen resultierenden Vektors betrachtet, der sich bei Aneinanderreihung von N zufallsmäßig orientierten Einheitsvektoren ergibt. Diese Verteilungsfunktion wird für $N = 3, 4, 5, 6, 7$ und 8 explizit angegeben sowie graphisch dargestellt. Ihre 5%- und 1%-Grenzwerte sind in einer Tabelle zusammengestellt.

O. Steiner.

5-1100 **N. M. Brice.** *Note on short range echoes on ionospheric recorders.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 179, 1958, Nr. 1/2. (St. Lucia, Brisbane, Univ. Queensland.) R. L. DOWDEN (Ber. **37**, 2110, 1958) konnte bereits experimentell bestätigen, daß die sogenannten short range echoes aus 40—50 km „Höhe“ durch Rückstreuung an Meeres-Wellenkämmen entstehen. Tatsächlich lagen auch alle Ionosphärenstationen, welche derartige Echos beobachteten, an der Küste oder auf kleineren Inseln. Offen blieb die Frage, weshalb diese Echos nur bei Tage beobachtet werden. R. L. DOWDEN vermutete, daß die verminderte Nachtempfindlichkeit der Geräte und der höhere Störpegel des Nachts daran schuld seien. Vf. konnte nun diese Vermutung experimentell auf Macquarie Island bestätigen. Durch Verminderung des Sperrbereiches des Empfängers hinter dem ausgesandten Impuls war es Vf. sogar möglich, short range Echos schon ab 23 km „Höhe“ zu registrieren.

W. Becker.

5-1101 **R. S. Macmillan, W. V. T. Rusch and R. M. Golden.** *A new antenna to eliminate ground wave interference in ionospheric sounding experiments.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 183—186, 1958, Nr. 1/2. (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Echolotung der tiefen Ionosphäre im Längswellengebiet (etwa 10 kHz) ist nicht im Simultanbetrieb möglich. Die Hauptschwierigkeit bei getrennten Antennenanlagen bereitet die Unterdrückung der Bodenwelle. Eine geradezu ideale Lösung fanden Vf. Nach ihrer experimentell bestätigten Rechnung strahlt nämlich eine $\lambda/2$ -Antenne, welche direkt über sehr schlecht leitende Erde, z. B. horizontal geschichtetem Granitstein, aufgehängt wird, keine Bodenwelle (vertikal polarisiert) in Richtung der horizontalen Mittelsenkrechten zur Antenne aus.

Das rein vertikal ausgestrahlte Feld ist horizontal polarisiert. Demnach ist die Empfangsantenne auf dieser Mittelsenkrechten parallel zur Sendeantenne auf dem Boden anzulegen.

W. Becker.

6-1102 **R. A. Duncan.** *Photometric observations of subvisual red auroral arcs at middle latitudes.* Aust. J. Phys. **12**, 197—198, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Camden, N. S. W., C. S. I. R. O., Upper Atmosph. Sect.) Mit Hilfe eines rotempfindlichen Photometers wurde bei Sidney jeweils am Tage nach einem intensiven Polarlicht ein Polarlichtbogen entdeckt, der sich symmetrisch um den geomagnetischen Südpol erstreckte, und dessen Intensität über mehrere Stunden konstant blieb. Die Bögen waren visuell nicht beobachtbar.

Hunger.

6-1103 **W. Stoffregen.** *Radio reflections on low frequencies from 75—90 km height during intense aurora activity.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 167—169, 1958, Nr. 1/2. (Uppsala, Ionosph. Obs., Sect. Res. Inst. Nat. Def.) In Lycksele beobachtete Vf. mit einer Photozelle und nachgeschaltetem Multiplier die Intensität J des Nordlichtes im Zenit und mit einer Rundschaukamera die Nordlichtaktivität am gesamten Firmament. Neue Lotungsanlagen: Impulsleistung 20—50 kW, Frequenzumfang 0,33—20 MHz, Aufnahmedauer ein oder drei Minuten, sollten ein möglichst umfassendes Bild vom Aufbau und der schnellen Änderung in der Ionosphäre über Uppsala und Lycksele vermitteln. Ergebnis: D-Echos aus 70—80 km Höhe treten erst bei maximaler Zenithelligkeit auf. Zur gleichen Zeit weist auch f_{minE} Maximalwerte auf. Die Lotungsfrequenz der D-Echos kann bis etwa 15 MHz ansteigen; f_{minD} bis etwa 8 MHz. f_{minD} scheint J augenblicklich zu folgen. Deutung: Die Kurzwellenabsorption findet im wesentlichen zwischen der D- und E-Schicht statt. Die Ionisierung der Nordlicht-D-Region ist nach unten meistens scharf begrenzt.

W. Becker.

6-1104 **Arlo U. Landolt.** *An aurora and airglow program at the south pole.* Publ. astr. Soc. Pacif. **70**, 581—584, 1958, Nr. 417. (Dez.)

V. Weidemann.

6-1105 **A. Vallance Jones and A. W. Harrison.** ${}^1\Delta g - {}^3\Sigma g - O_2$ infrared emission band in the twilight airglow spectrum. J. atmos. terr. Phys. **13**, 45—60, 1958, Nr. 1/2. (Saskatoon, Can., Univ. Saskatchewan.) Vf. beobachteten im Abendzwielicht mit Hilfe eines P/S-Infrarot-Spektrometers die $0,1 {}^1\Delta g - {}^3\Sigma g - O_2$ -Emission im Spektralbereich von 1,58 μ . — Morgens konnten Vf. dieselbe Bande übrigens nicht beobachten. — Ihre Messungen beschränkten sich auf die Feststellung der absoluten Helligkeit und die Abnahme der Emission bei konstanter Zenitdistanz. Sie verglichen diese Daten mit theoretisch berechneten Werten für Resonanz-Phosphoreszenz, welche entweder durch infrarote solare Strahlung oder durch einen Stoßprozeß zwischen atomarem Sauerstoff und Ozon angeregt wird. Eine Entscheidung darüber, welcher der beiden Prozesse tatsächlich maßgeblich ist, war Vf. nicht möglich.

W. Becker.

6-1106 **J. C. Brandt and J. W. Chamberlain.** *Resonance scattering by atmospheric sodium. V. Theory of the day airglow.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 90—99, 1958, Nr. 1/2. (Chicago, Univ., Yerkes Obs.) Vf. beziehen sich auf CHANDRASEKHARS Theorie. Sie konnten diese für praktische Anwendungen vereinfachen. Es war ihnen nämlich möglich, eine analytische Methode zur Integration monochromatischer Intensitäten über DOPPLER-Profile anzugeben und damit von den zeitraubenden numerischen Methoden freizukommen.

W. Becker.

6-1107 **J. C. Brandt.** *Resonance scattering by atmospheric sodium. VI. The analytic solution for the twilight intensity.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 100—106, 1958, Nr. 1/2. (Williams Bay, Wisc., Univ. Chicago, Yerkes Obs.) Es handelt sich hier um die analytische Lösung in Form schnell konvergierender Reihen der von J. C. BRANDT und J. W. CHAMBERLAIN (vorst. Ref.) beschriebenen allgemeinen Lösung. Außerdem werden hier Tabellen der vorkommenden Funktionen gebracht und ein Beispiel durchgerechnet.

W. Becker.

6-1108 **F. E. Roach, E. Tandberg-Hanssen and L. R. Megill.** *The characteristic size of airglow cells.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 113—121, 1958, Nr. 1/2. (Boulder, Col., Nat.

Bur. Stands., Labs.; High Altitude Obs.) Die Beobachtungen an 12 Nächten zwischen dem 1. 10. 1956 und dem 1. 11. 1957 ließen Vff. 2500 km als mittleren Durchmesser der Zellen finden.
W. Becker.

6-1109 F. E. Roach, E. Tandberg-Hanssen and L. R. Megill. *Movements of airglow cells.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 122—130, 1958, Nr. 1/2. (Boulder, Col., Nat. Bur. Stands., Labs.; High Altitude Obs.) Vff. konnten translatorische Bewegungen der Zellen intensiven Nachthimmel-Leuchtens in 100 km Höhe mit Sicherheit nachweisen. Sie fanden hierfür eine mittlere Geschwindigkeit von 100 m/sec. Nach Vff. scheint die Bewegung dieser Zellen sehr ähnlich der Driftbewegung von Wirbelzentren über der See zu sein. Schließlich fanden sie noch gewisse Andeutungen rotatorischer Bewegungen mit einer Periodendauer von fünf Stunden. In der Diskussion der Ergebnisse befassen sich Vff. auch mit der Anregung von atomarem Sauerstoff durch photochemische Reaktionen.
W. Becker.

6-1110 T. M. Donahue and D. M. Hunten. *The correction of sodium twilight glow observations.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 165—166, 1958, Nr. 1/2. (Pittsburgh, Penn., Univ.; Saskatoon, Can., Univ. Saskatchewan.) Vff. stellen fest, daß sich ihre Arbeiten (Ber. **36**, 1640, 1957 u. J. atmos. terr. Phys. **11**, 67, 1957) nicht widersprechen. Entstandene Mißverständnisse werden klargestellt.
W. Becker.

6-1111 *Electron density profiles in the ionosphere during the I. G. Y.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 195—197, 1958, Nr. 1/2. Es wird angekündigt, daß das DSIR in Slough zunächst für die Dauer des Geophysikalischen Jahres ein Programm zur Berechnung der Elektronendichte-Profile der Ionosphäre startet. Es ist beabsichtigt, nur die stündlichen Ionogramme, und zwar jeweils vier Tage eines jeden Monats — möglichst Welttage — der Stationen Slough, Ibadan, Singapore und Port Stanley auszuwerten. Monotone Elektronendichte-Höhenabhängigkeit setzt das elektronische Umkehrungsverfahren voraus. Die Daten sollen broschiert veröffentlicht werden.
W. Becker.

6-1112 D. W. Barron. *The 'waveguide mode' theory of radio wave propagation when the ionosphere is not sharply bounded.* Phil. Mag. (8) **4**, 1068—1081, 1959, Nr. 45. (Sept.) (Cambridge, Univ., Math. Lab.) Für eine horizontal geschichtete Ionosphäre mit beliebigiger Höhenabhängigkeit von Dichte und Stoßfrequenz der Elektronen wird die „Hohlleitertheorie“ der Radiowellenausbreitung entwickelt, und zwar zunächst unter Voraussetzung einer ebenen, ideal leitenden Erdoberfläche, ohne Magnetfeld. Mit Hilfe eines Digitalrechners wurden Kennwerte für die Phasengeschwindigkeit und den Dämpfungsfaktor der auftretenden Wellenordnungen berechnet. Unter Voraussetzung einer Elektronendichte-Funktion $N = N_0[(1 + \tanh \beta(z - h)]$ wird der Einfluß des „Verschmierungsparameters“ β untersucht und gezeigt, daß vor allem bei den Wellen höherer Ordnung Phasengeschwindigkeit und Dämpfung mit zunehmender Verbreiterung der Grenzschicht der Ionosphäre wachsen. Für eine exponentielle Höhenabhängigkeit der Elektronendichte werden die Eigenschaften vertikal und horizontal polarisierter Wellen verglichen, ferner wurden die Einflüsse der Stoßfrequenz berechnet. Eine Erniedrigung der ganzen Ionosphäre erhöht die Phasengeschwindigkeit und verringert die Dämpfung. Im Anhang wird die Erweiterung der Theorie für den Fall endlicher Leitfähigkeit einer gekrümmten Erdoberfläche mit Magnetfeld angedeutet.
Jäkel.

6-1113 V. Marasigan. *Bifurcations in the F-region at Baguio, 1952—1957.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 26—31, 1958, Nr. 1/2. (Baguio, Philippines, Manila Obs.) Baguio liegt nahe dem magnetischen Äquator auf den Philippinen. Typisch für eine derartige Station sind die beiden Häufigkeitsmaxima der F1-Schicht im Verlauf eines Jahres; d. h., man beobachtet ein starkes Maximum im Sommer und ein schwächeres im Winter. Überraschend ist, daß nach Vf. eine derartige Aufspaltung der F-Schicht während des letzten Sonnenfleckenmaximums nur ganz selten beobachtet wurde. Vf. zeigt weiter, daß die halbe parabolische Dicke der F2-Schicht zum Sonnenfleckenmaximum hin sehr viel stärker zunahm als die Höhe des F2-Schichtmaximums anstieg. Die F1-Daten, soweit ableitbar, ließen Vf. keine wesentlichen Änderungen erkennen. Vf. folgert

daraus, daß die F1-Ionisierung während des Sonnenfleckenmaximums wahrscheinlich wegen der sehr hohen F2-Ionisierung nicht separat in Erscheinung treten kann.

W. Becker.

6-1114 V. Marasigan. *Height-gradient of electron-loss in the F-region.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 107—112, 1958, Nr. 1/2. (Baguio City, Philippines, Manila Obs.) Vf. nimmt an, daß der Elektronenverlust in der F-Schicht durch Anlagerung, Rekombination oder beides gleichzeitig bewirkt werden möge. Exponentielle Höhenabhängigkeit des Proportionalitätsfaktors wird ebenfalls vorausgesetzt. Er untersucht, ob ein monotoner Elektronendichte-Profil, z. B. ein parabolisches Schichtprofil, welches z. Z. t einem derartigen Elektronenverlust ausgesetzt wird, nach Δt sec den Beginn einer Einschnürung erkennen läßt. Das ist der Fall. Praktische Anwendungen auf Ionosphärenprobleme (Ausbildung der F1-Schicht) führten nach Vf. zu keinem einheitlichen Ergebnis.

W. Becker.

6-1115 E. Harnischmacher and K. Rawer. *Drift observations evaluated by the method of „similar fades“.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 1—16, 1958, Nr. 1/2. (Breisach b. Freiburg/Br., Fernmeldetech. Zentralamt, Ionosphären-Inst.) Vff. stellen sich die Frage, ob man unbedingt willkürlich geformte Inhomogenitäten der Ionosphäre annehmen muß, um die große Streuung der MITRA-KRAUTKRÄMERSchen Meßwerte erklären zu können, oder ob kugelförmige bzw. zylindrische, schwache Durchwölbungen in einem ebenen Reflektor allein schon genügen. Sie finden, daß schon eine herannahende Störung der ersteren Art stetig gegen die tatsächlichen Windgeschwindigkeiten abnehmende Werte errechnen läßt. Die Richtungswerte ändern sich dabei um $\pi/2$. Keine Richtungsänderung errechneten Vff. für zylindrische Durchwölbungen. Vff. finden weiter, daß auch schwache vertikale Driftkomponenten ganz wesentlich zur Streuung der Meßwerte beitragen können. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß man eine mehr oder weniger willkürliche Struktur und außerdem eine beschränkte „Lebensdauer“ der Inhomogenitäten zulassen muß, um die große Streuung der im zweiten Teil der Arbeit berichteten Meßwerte verstehen zu können. Sie halten es aber für wahrscheinlich, daß die MITRA-KRAUTKRÄMERSche Selektion großer Maxima die langlebigsten Störungen und damit auch die sichersten herausgreift. Die Mittelwerte sind nach Vff. vertrauenerweckend.

W. Becker.

6-1116 G. R. Ellis. *The trapping of cosmic radio waves beneath the ionosphere.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 61—71, 1958, Nr. 1/2. (Camden, N. S. W., C. S. I. R. O., Radio Res. Labs.) Aus Beobachtungen ist bekannt, daß radiofrequentes kosmisches Rauschen mitunter auf Frequenzen beobachtet werden kann, die kleiner sind als die höchste zenitale Grenzfrequenz und daß, entgegen der Erwartung unterhalb 1,6 MHz, keine weitere Zunahme des kosmischen Rauschens mit abnehmender zenitaler Grenzfrequenz erfolgt. Vf. deutet diese Beobachtungen so, daß an fernabgelegenen Orten kleinerer zenitaler Grenzfrequenz kosmische Radiostrahlung schräg die Ionosphäre durchsetzt, und schließlich nach einer Reihe von Reflexionen zum Beobachtungsort gelangt. Ein quantitativer Deutungsversuch mit der Annahme eines linearen Ost-West-Gradienten der F2-Grenzfrequenz den Beobachtungen angenähert, wird gemacht, und zwar für die Zeit um Sonnenaufgang über Hobart am 11. 5. 1955. Die Übereinstimmung ist erstaunlich gut.

W. Becker.

6-1117 H. G. Möller. *Further results of sweep frequency oblique incidence experiments.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 172—173, 1958, Nr. 1/2. (Lindau, Max-Planck-Inst. Aeronomie, Inst. Ionosph.-Phys.) Laufzeitregistrierungen mit kontinuierlich veränderlicher Beobachtungsfrequenz (Ferndurchdrehaufnahmen) für die Übertragungstrecke Sodankylä (Finnland)-Lindau/Harz ($d = 1965$ km) ließen nach Vf. „viel häufiger“ diffuse, rasch veränderliche Spuren oberhalb der klassischen höchsten Übertragungsfrequenz (MUF) erkennen als es bei nur 1320 km Übertragungsentfernung (nach Helsinki) der Fall war (hier 10%). Weiter berichtet Vf. über isolierte Spuren in einzelnen Aufnahmen, die nicht durch klassische Übertragungsmechanismen erklärt werden können. Nach Vf. änderten sich diese Spuren innerhalb von 2—3 Stunden nur kaum. Besonders bemerkenswert war, daß z. Z. derartiger Spuren um 25% höhere Übertragungsfrequenzen als die

klassischen möglich waren. Schließlich erwähnt Vf., daß selbst über diese Entfernung von 1965 km Impulsübertragungen nur mit einer einzigen E-Reflexion möglich waren.

W. Becker.

6-1118 **M. M. Komesaroff and C. A. Shain.** *Refraction of extra-terrestrial radio waves in the ionosphere.* Nature, Lond. **183**, 1584—1585, 1959, Nr. 4675. (6. Juni.) (Sydney, Commonw. Sci. Industr. Res. Org., Radiophys. Lab.)

V. Weidemann.

6-1119 **V. L. Herman.** *On the scattering of electromagnetic waves in the ionosphere and troposphere on heterogeneities caused by turbulent pulsations.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 595—610, 1958, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.)

H. Ebert.

6-1120 **J. C. Bhattacharyya.** *Non-uniformity in the brightness of the sun's disk at sunspot minimum.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 43—44, 1958, Nr. 1/2. Aus den Grenzfrequenzverläufen der F1-Schicht während der beiden Sonnenfinsternisse in den Jahren 1944 (MITRA) und 1954 (MINNIS) — beide im Sonnenfleckennminimum — schlossen die angeführten Autoren auf eine inhomogene Verteilung der ionisierenden Strahlung auf der Sonnenscheibe. MITRA folgte damals eine ringförmige Randaufhellung der Sonnenscheibe. MINNIS folgte lokale Aufhellung des Ost- und Westrandes sowie eines elliptischen Zentralgebietes der Sonnenscheibe, welches den Ost- und Westrand erreichen, die Pole aber ausschließen sollte. Vf. versuchte, die MITRASchen Beobachtungsdaten im Sinne von MINNIS zu deuten. Nach Vf. sind Varianten möglich; wesentliche Unterschiede blieben aber bestehen.

W. Becker.

6-1121 **J. O. Thomas and Audrey Robbins.** *The electron distribution in the ionosphere over Slough. II. Disturbed days.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 131—139, 1958, Nr. 1/2. (Cambridge, Cavendish Lab.) Die Auswahl der ausgewerteten stündlichen Slough $h' (f)$ -Registrierungen bezieht sich auf die internationale Charakterisierung bestimmter Tage als magnetisch gestörte bzw. ruhige Tage. Die reduzierten Tage fielen in die Monate Januar, Juli und September der Jahre 1950 und 1953 mit hoher bzw. niedriger Sonnenfleckenzahl. Folgende ionosphärische Parameter wurden herangezogen: Höhe und Elektronendichte der E-, F1- und F2-Schichtmaxima sowie der Elektroneninhalt einer vertikalen Säule von 1 cm^2 Querschnitt, welche bis zum F2-Schichtmaximum reicht. Unter Höhe des F2-Schichtmaximums wird die tatsächliche Höhe jenes Ionisationsniveaus verstanden, dessen Plasmafrequenz ein ganzzahliges Vielfaches von 0,1 MHz ist und foF2 am nächsten kommt. Vf. berichten über einen generellen Höhenanstieg der F2- und F1-Schicht während magnetischer Stürme. Spezielle Vergleiche mit H-Registrierungen von ABINGER deuten Relaxation unter einer Stunde an. Überraschend groß ist der Höhenanstieg ($\sim 120 \text{ km}$) während eines S. I. ($\Delta H = 15 \gamma$) am 2. 1. 1950 um 10.00 Uhr GMT.

W. Becker.

6-1122 **H. J. Albrecht.** *On instrument effects in ionosphere data.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 173—175, 1958, Nr. 1/2. (Schramberg-Sulgen.) Im besonderen denkt Vf. an die Es-Daten der verschiedensten Stationen. Er glaubt, daß deren angebliche Inhomogenität gerätetäglich bedingt sei. Eine Formel zur Bestimmung der wahrscheinlichen Korrektur eines beobachteten fEs-Wertes wird ohne Ableitung angegeben. Sie geht offenbar von der Annahme einer rein statistischen Verteilung der „tatsächlichen“ Es-Grenzfrequenz aus. Zur Korrekturbestimmung bedient sie sich der Meßwerte einer größeren (monatlichen) Beobachtungsreihe; eine ausführliche Darstellung wird angekündigt.

W. Becker.

6-1123 **M. R. Kundu and J. F. Denisse.** *Solar radiation on decimeter waves as an index for ionospheric studies.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 176—178, 1958, Nr. 1/2. (Seine et Oise, France, Obs. Meudon.) Es ist bekannt, daß weder die WOLFSche Sonnenfleckenzahl R, die Flächensumme der Sonnenflecken oder die übrigen derzeitigen solaren Indizes eine gute kurzzeitige Korrelation mit Ionosphärenparametern abgeben. Nachdem nun eine homogene Beobachtungsreihe der solaren $10,7 \text{ cm}$ Strahlungsintensität F für einen ganzen Fleckenzklus vorliegt (Covington), versuchten Vf. hiermit ihr Glück. Sie fanden, daß die monatlichen Mittelwerte der E-Ionisierung I gleich gut mit F wie mit R korrelieren. Als Maß für die mittlere F2-Ionisierung ist aber F nicht besser als der monatliche Index von MINNIS. F gibt jedoch eine bessere Korrelation als R, wenn man fünfjährige Mittelwerte entsprechenden I-Werten gegenüberstellt.

W. Becker.

6-1124 W. J. G. Beynon and G. L. Goodwin. *Horizontal drifts and temperature in the lower part of region E.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 180—182, 1958, Nr. 1/2. (Swansea, Univ. Coll., Dep. Phys.) Es wird nicht angegeben, welchen leistungsstarken Rundfunksender die VII. in Swansea im Sommer 1957 und Winter 1957/58 registrierten, auch nicht dessen Frequenz. Vermerkt wird nur, daß der Ausbreitungsweg sehr flach verlief, die äquivalente Senkrechtlotungsfrequenz 200 kHz war und nur E-Übertragungen in Frage kamen. Registriert wurde die Empfangsfeldstärke an drei Punkten entsprechend der MITRA-KRAUTKRÄMERSchen Methode. Aus der zeitlichen Versetzung der Feldstärke-schriebe berechneten sie die mittlere mittägliche Windgeschwindigkeit v und Richtung Φ (von Nord nach Ost positiv). Der beobachtete schnelle und langsame Schwund ließ sie folgende Mittelwerte errechnen: für die Sommermonate $v = 44$ bzw. 19 m/sec, $\Phi = 324^\circ$ bzw. 191° , und für die Wintermonate $v = 80$ bzw. 46 m/sec, $\Phi = 42^\circ$ und 43° . Der schnelle Schwund wird Absorptionsschwankungen, der langsame Interferenzen durch Streureflexionen zugeschrieben. Die Höhen werden geschätzt und mit den derzeitigen Temperatur-Höhendaten verglichen. Nach VII. scheinen Windgeschwindigkeits- und Temperaturmaxima bzw. Minima zusammenzufallen. W. Becker.

6-1125 Bernt Maehlum. *The diurnal variation of foF2 near the auroral zone during magnetic disturbances.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 187—190, 1958, Nr. 1/2. (Kjeller, Norway, Def. Res. Est.) Vf. berechnete den Unterschied der F2-Grenzfrequenzen an magnetisch ruhigen und magnetisch gestörten Tagen (Tagesmittel $K \geq 4.5$) der Monate Juli 1956 bis Juli 1957 für die Stationen Longyearbyen, Tromsø, Kiruna, Lycksele, Kjeller und Slough, soweit nicht bereits vorhanden. Vf. findet gleichphasiges Verhalten dieser $\Delta f_o F_2$ -Werte für Longyearbyen, nördlich der Polarlichtzone gelegen, und Slough in mittleren Breiten gelegen. Das heißt, $\Delta f_o F_2$ besitzt kurz vor Mittag ein Minimum und in den Nachmittagsstunden ein Maximum. In der Polarlichtzone ist der $\Delta f_o F_2$ -Verlauf gegenphasig. Die Phasenumkehr findet in den Wintermonaten in niedrigeren Breiten als in den Sommermonaten statt. Gute Korrelation mit den geomagnetischen Daten fand Vf. nur für Stationen außerhalb dieser Zone jahreszeitlicher Phasenänderung. W. Becker.

6-1126 B. J. Robinson. *Experimental investigations of the ionospheric E-layer.* Rep. Progr. Phys. **22**, 1959, S. 241—279. (Sydney, C. S. I. R. O., Radiophys. Lab.) Zusammenf. Artikel. Behnisch.

6-1127 V. D. Gusev, L. A. Drachev, S. F. Mirkotan, Iu. V. Berezin, M. P. Kitanovskii, M. B. Vinogradova and T. A. Gailit. *Structure and large-scale motion of inhomogeneities in the F₂ ionospheric layer.* Soviet Phys.-Doklady **3**, 1201—1203, 1958, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **123**, 847, 1958, Nr. 5.) (M. V. Lomonosov Moscow State Univ.) V. Weidemann.

6-1128 M. W. Chiplonkar and V. N. Athavale. *Simultaneous recording of atmospheric on four different frequency bands in the low-frequency region.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 32—37, 1958, Nr. 1/2. (Poona, India, Univ., Dep. Phys.) Radiofrequente atmosphärische Störungen wurden auf den Frequenzen 85, 125, 175 und 455 kHz gleichzeitig beobachtet und registriert. Die vier Empfänger waren praktisch gleichwertig; die Bandbreiten lagen zwischen 4,8 und 6 kHz. Jede Registrierung dauerte eine Minute. Beobachtet wurde um 0200 und 2200 Uhr von März bis Juni 1956. Ganz allgemein ließen die vorläufigen Messungen atmosphärische Störungen großer Amplitude weniger häufig erkennen, als solche kleiner Amplitude. Größte Spitzenwerte sowohl nach Amplitude und Häufigkeit wurden auf 125 kHz, und kleinste Amplitude auf 455 kHz beobachtet. Die Mai-Daten waren wieder höher als die Mittel der übrigen Monate. VII. wollen die Messungen fortsetzen und sie gleichzeitig durch Beobachtungen auf 300 kHz ergänzen. W. Becker.

6-1129 B. A. P. Tantry and R. S. Srivastava. *Waveforms of atmospheric with superimposed pulses recorded with an automatic atmospheric recorder.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 38—42, 1958, Nr. 1/2. (Banaras, India, Hindu Univ.) Eine kurze Beschreibung des von den Autoren entwickelten vollautomatischen Registriergerätes wird der Arbeit voran-

gestellt: Langdrahtantenne, linearer RC-Breitbandverstärker (100 Hz—100 kHz, maximale Verstärkung 80 dB), Hellsteuerung, automatische Auslösung der Filmkamera. Die Arbeit beschränkt sich auf die photographische Wiedergabe typischer atmosphärischer Störimpulse, denen schwache Impulse überlagert sind. Diese letzteren Impulse können nach VII. aus einem zweiten Gewitterzentrum stammen oder durch dieselbe Entladung hervorgerufen worden sein. In beiden Fällen entspricht nach VII. jeder Impuls einem bestimmten Übertragungsmechanismus der Raumwelle, d. h. einer bestimmten Anzahl ionosphärischer Reflexionen. Schließlich zeigen VII. noch ein typisches Oszillogramm für einen MALAN-SCHÖNLAND-, „hook“-Störimpuls.

W. Becker.

6-1130 **F. Horner.** *The relationship between atmospheric radio noise and lightning.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 140—154, 1958, Nr. 1/2. Eigene Untersuchungen, ergänzt durch Beobachtungen anderer Autoren (25 Zitate), ließen VI. folgendes Bild entwickeln: der mögliche Amplitudenumfang, der Medianwert und die Häufigkeit atmosphärischer Störimpulse aus bekannten in Europa gelegenen Gewitterzentren, beobachtet auf 10 kHz bei 300 Hz Bandbreite, können als Folge von Hauptentladungen gedeutet werden. Die australischen Beobachtungen während tropischer Gewitter lassen jedoch nur die stärksten Impulse Hauptentladungen zuordnen. Über den Entstehungsmechanismus der vielen anderen, assoziierten, kleineren Impulse kann nach VI. keine Aussage gemacht werden. Eine ähnliche Untersuchung der atmosphärischen Störungen im 11 MHz-Band ist nicht möglich; die Impulsdichte dort ist sehr viel größer; die Gesamtdauer viel zu groß, um deren Entstehungsursache in den Vorentladungen zu suchen. Große Längstwellen-Störimpulse traten bevorzugt zu Beginn und am Ende der Kurzwellenstörungen auf.

W. Becker.

6-1131 **Hans E. Suess.** *The radioactivity of the atmosphere and hydrosphere.* Annu. Rev. nucl. Sci. **8**, 1958, S. 243—256. (La Jolla, Calif., Scripps Inst. Oceanogr.)

V. Weidemann.

6-1132 **Roger Revelle.** *International co-operation in the marine sciences.* ICSU-Rev. **1**, 27—39, 1959, Nr. 1. (Jan.) (La Jolla, Univ. Calif., Scripps Instn Oceanography.)

6-1133 **S. F. Borg** and **R. Russomano.** *Stagnation point pressures on symmetrical blunt-nosed bodies entering an infinite incompressible ocean.* Z. angew. Math. Mech. **39**, 246—247, 1959, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Hoboken, N. J., Stevens Inst. Technol.; New York, N. J., Sanderson a. Porter.)

6-1134 **D. van Dantzig.** *Einige analytische Ergebnisse über die Wasserbewegung in einem untiefen Meere.* Z. angew. Math. Mech. **39**, 169—179, 1959, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Amsterdam, Math. Centrum.)

H. Ebert.

6-1135 **H. Rauch.** *Die Anwendung von Äquidensitometrischen Verfahren bei der Auswertung von Rauchfahnenphotographien.* Optik, Stuttgart **16**, 629—632, 1959, Nr. 10/11. (Okt./Nov.) (Darmstadt, T. H., Inst. Meteor.) Rauchfahnen werden senkrecht zur Ausbreitungsrichtung mit langen Belichtungszeiten photographiert. Zur Bestimmung der Konturlinien müssen quer durch das Bild mehrere Photometerschnitte gelegt werden. Um die zeitraubende Arbeit mit einem Registrierphotometer zu sparen, wird die Aufnahme mit einem Graukeilraster unterlegt. Dieser Raster besteht aus mehreren, aneinander anschließenden kurzen Graukeilen mit den Gradienten in Ausbreitungsrichtung (Schnitt: Sägezahnkurve). Die Äquidensiten der Kombination Rauchfahnenaufnahme-Raster sind den gleichliegenden Photometerschnitten ähnlich. Man kann daher mit Hilfe eines der bekannten Äquidensitometrischen Verfahren (s. LAU und KRUG: Die Äquidensitometrie, Akademie-Verlag, Berlin 1957) im Bereich eines jeden Graukeils eine Linie abbilden, die für den vorliegenden Zweck dem Photometerschnitt durchaus Äquivalent ist. Ein besonderer Vorteil des Verfahrens ist der, daß die Linien auf dem Äquidensitentableau von selbst an der richtigen Stelle liegen, während Photogramme erst mit vielen Fehlermöglichkeiten aneinander angepaßt werden müssen. — Die Herstellung des Graukeilrasters wird beschrieben. — Weiterhin wird ein Verfahren angegeben, nach dem sich in einem Arbeitsgang mehrere Äquidensiten steigender Schwärzungsstufe mit Hilfe des SABATIER-Effektes darstellen lassen.

Rauch.

6-1136 **Horst Matzke.** *Über die Korrelation interdiurner Druck- und Temperaturänderungen in der Troposphäre und sich ergebende Folgerungen für Tropo- und Stratosphäre.* Wiss. Z. E. M. Arndt-Univ. Greifswald, math.-nat. R. 7, 336—337, 1957/58, Nr. 3/4.

6-1137 **H. Matzke.** *Über den Zusammenhang von diffuser Himmelsstrahlung und Bewölkung an Ostsee- und Mittelmeerküste.* Wiss. Z. E. M. Arndt-Univ. Greifswald, math.-nat. R. 7, 227—233, 1957/58, Nr. 3/4.

6-1138 **Branko Maksić.** *Osvrt na noviji razvoj meteorologije.* Period. math.-phys. astr., Zagreb (2) 14, 75—80, 1959, Nr. 1. H. Ebert.

6-1139 **M. R. Nagel.** *Illumination, contrast, spectrum, and solar conditions in an "average" outdoor scene as functions of ground reflectance, object orientation, and viewing direction.* Optik, Stuttgart 16, 697—724, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Bedford, Mass., Air Force Cambridge Res. Center, Geophys. Res. Direct.) Es wird der Begriff einer „durchschnittlichen“ Außenszene definiert. Diese durchschnittliche Außenszene besteht aus einer weißen Kugel über einer neutralgrauen Ebene unter einem klaren Himmel bei einer Sonnenhöhe von 40°. Die Verteilung von Beleuchtung, Reflexionsspektrum und Farbe auf der Oberfläche der Kugel wird untersucht. Der Kontrast und die spektrale Homogenität der Beleuchtung auf der Kugeloberfläche werden als Funktion der Bodenreflexion und der Blickrichtung bestimmt. Rosenbruch.

6-1140 **M. S. Longuet-Higgins.** *The focusing of radiation by a random surface when the source is at a finite distance.* Proc. Camb. phil. Soc. 56, 27—40, 1960, Nr. 1. (Wormley, Surrey, Nat. Inst. Oceanogr.) Es werden die Formeln und Beziehungen abgeleitet, die es gestatten, aus der Strahlungsverteilung oder Bildgröße einer punktförmigen Strahlungsquelle nach Reflexion an einer nahezu ebenen statistisch gleichförmig streuenden Fläche die mittlere Krümmung und die Gesamtkrümmung der Fläche zu ermitteln. Rosenbruch.

XII. Biophysik

6-1141 **N. W. Pirie.** *Some aspects of the origins of life considered in the light of the Moscow Internal Symposium.* ICSU-Rev. 1, 40—48, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Harpenden, Herts., Rothamsted Exp. Stat., Dep. Biochem.) H. Ebert.

6-1142 **S. E. Bresler.** *Structure, molecular forces and aggregation reactions of macromolecules of complex polymers.* Disc. Faraday Soc. 1958, Nr. 25, S. 158—166. (Leningrad Acad. Sci., Inst. High Molec. Compounds.) Die Untersuchung der Form der in gemischten Lösungsmitteln gelösten Protein-Makromoleküle zeigte, daß die Kräfte, die zu kugelförmigen Zusammenballungen führen und die tertiäre Struktur hervorrufen, auf der Wirkung der nichtpolaren Seitengruppen beruhen. Beim Schmelzen der sekundären Protein-Struktur werden zugleich 20 H-Bindungen gelöst, wie sich aus der Untersuchung der Kinetik der Platzwechsel am kugelförmigen Protein mit Wasser ergab. Für die Festigkeit der Proteine sind die lokalen chemischen Bindungen wichtig, die geladenen Gruppen an der Oberfläche der kugelförmigen Proteine für die Absorption von Dipolen. E.-F. Richter.

6-1143 **Harvey Fletcher and W. A. Munson.** *Loudness, its definition measurement and calculation. I, II, III. u. IV.* Audio Engng 41, 1957, Nr. 11/12, (Nov./Dez.) S. 53—58/40—48, 83—86, 42, 32—40, 68—70/34, 65—70, 1958, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Bell Teleph. Lab.) Vorliegende Veröffentlichung ist ein unveränderter Neudruck der bereits im Okt. 1933 erschienenen Arbeit (Ber. 15, 107, 1934). Im Vergleich mit den gegenwärtigen intensiven Bemühungen um eine Berechnung der Lautstärkeempfindung von Geräuschen ist es interessant zu sehen, wie von den Vff. bereits 1933 Lösungen der Fragestellung gefunden wurden, die in ihren Grundelementen Lautheitsfunktion, Kopplungsbreite, Ver-

deckung der heutigen Auffassung noch entsprechen, wobei allerdings die Zahlenwerte durch spätere Messungen Änderungen erfahren haben. Martin.

6-1144 **S. S. Stevens.** *Calculating loudness.* Noise Control **3**, 1957, Nr. 5, (Sept.) S. 11 bis 22. Vf. gibt eine Ableitung der von ihm bereits in J. acoust. Soc. Amer. **28**, 807, 1956 angegebenen Formel zur Berechnung der Lautheit von Geräuschen: $S_t = S_m + F (\Sigma S - S_m)$ (S_t = Gesamtlautheit, S_m = Lautheit des lautesten Frequenzbandes, S = Lautheit der einzelnen Frequenzbänder). Für den Faktor F , der den Verdeckungseffekt berücksichtigt soll, werden die Werte angegeben: $F = 0,3$ für Oktavbänder, $F = 0,15$ für 1/3-Oktavbänder. Martin.

6-1145 **Juergen Tonndorf.** *Beats in cochlear models.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 608—619, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Iowa City, I., Univ. Hosp.) In Cochlearmodellen werden Schwebungen unter zwei Aspekten untersucht. 1. Ihr Einfluß auf die Bewegung der Flüssigkeit in der Cochlea, deren Teilchen im wesentlichen in elliptischen Bahnen (LISSAJOUS-Figuren) schwingen. Infolge des Gradienten der Steifigkeit der Cochleamembran werden die Bahnen unsymmetrisch, wodurch ein Gleichrichtereffekt entsteht. 2. Ihr Einfluß auf die längs der Membran fortlaufenden Wanderwellen. Für den Erkennungsprozeß in der Cochlea scheint die Form der Membranauslenkung entscheidend zu sein. Diestel.

6-1146 **E. Schaefer.** *Der Abklingvorgang beim Ohr nach Geräuschbelastung.* Frequenz **13**, 316—323, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Backnang, Württ., Telefunken, Geschäftsber. Anlagen, Weitverkehr.) Das Readaptationsverhalten der Ohren von acht Versuchspersonen wurde durch Eingabelung der Momentanschwelle nach kurzen (10 bis 300 s), mittleren (50 bis 120 dB) Belastungen der Basilarmembran durch weißes Rauschen untersucht. Diestel.

6-1147 **E. Zwicker.** *Über psychologische und methodische Grundlagen der Lautheit.* Akust. Beih. **8**, 237—258, 1958, Nr. 1. (Stuttgart, T. H., Lab. Nachrichtentech.) Es wird angenommen, daß eine grundlegende Lautheitskurve existiert, die sowohl für die Empfindung der Lautstärke von Sinustönen als auch für diejenige von Geräuschen maßgeblich ist. Die Elementarlautheiten werden in den Kopplungsbreiten — entsprechend Bereichen von 1,3 mm Länge auf dem CORTischen Organ — gebildet und im Gehirn zur Gesamtlautheit summiert. Da ein Sinuston die Basilarmembran in einem weiten Bereich in Schwingungen versetzt, setzt sich die Lautheit eines Sinustones aus mehreren Teillautheiten zusammen. Das wird experimentell bestätigt. — Zur praktischen Anwendung bei Dauergeräuschen und Sinustönen wird ein Schablonenverfahren zur Berechnung der Gesamtlautheit angegeben. Diestel.

6-1148 **F. J. Meister.** *Zur Standardisierung der Sprachgehörprüfung, Sprachgehörschwelle und Sprachgehörverlust-Bezugsschwelle.* Acustica **9**, 10—14, 1959, Nr. 1. (Düsseldorf, Med. Akad., Akust. Lab.) Die bei der Reproduktion von Sprachtesten benutzten Wortgruppen werden einer Prüfung ihrer Lautstärkepegel unterzogen. Die Forderung, daß die Abweichungen vom Sollwert kleiner als 1,5 dB sein sollen, kann durch geeignete Aufnahmetechnik erfüllt werden. Vorschläge für die Festlegung einer Bezugsschwelle für die Sprachaudiometrie werden gemacht. Diestel.

6-1149 **L. Cremer, G. Plenge und D. Schwarzl.** *Kurven gleicher Lautstärke mit oktavgefiltertem Rauschen im diffusen Schallfeld.* Acustica **9**, 65—75, 1959, Nr. 2. (Berlin-Charlottenburg, Heinr.-Hertz-Inst. Schwingungsforsch.) Nach einer Übersicht über den Begriff der Lautstärke und die damit zusammenhängenden Meßverfahren wird eine Schaltungsanordnung zur Messung der Kurven gleicher Lautstärke mit oktavgefiltertem Rauschen im diffusen Schallfeld beschrieben. Die gemessenen Kurven fallen mit wachsender Frequenz im Mittel um 3 dB pro Oktave ab. Auf Grund dieses Ergebnisses wird ein „Geräuschpegelmesser“ vorgeschlagen. Diestel.

6-1150 **R. Hinchcliffe.** *The threshold of hearing as a function of age.* Acustica **9**, 303 bis 308, 1959, Nr. 4. (London, Med. Res. Council Wernher Unit Deafness.) Im Frequenzbereich 125 bis 12000 Hz wurden die Hörschwellen einer typisch ländlichen Bevölkerung gemessen und nach Geschlecht und Altersstufen getrennt ausgewertet. Klinisch ab-

normale Ohren wurden nicht berücksichtigt. Bei allen Altersstufen war eine charakteristische Differenz zwischen den Hörschwellen der Geschlechter bei 3,4 und 6 kHz zu finden.

Diestel.

6-1151 R. Chocholle. *Le seuil différentiel d'intensité en présence d'un son contralatéral de fréquence différente.* *Acustica* **9**, 309—315, 1959, Nr. 4. (Paris, Coll. France, Lab. Neurophysiol.) Die Unterschiedsschwelle für die Intensität eines Tones wurde für ein Ohr bestimmt, während (a) das gegenüberliegende Ohr nicht beschallt wurde und (b) mit einem konstanten Ton abweichender Frequenz beschallt wurde. Die nach (b) erhaltene Unterschiedsschwelle ist kleiner, der Dauerton wirkt also sensibilisierend. Es kann sich nur um einen Effekt im Gehirn handeln.

Diestel.

6-1152 William J. Trittipoe. *Residual effects at longer per-exposure durations.* *J. acoust. Soc. Amer.* **31**, 244, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Bolling Air Force Base, Air Force Cambridge Center, Operat. Appl. Lab.) In einer früheren Arbeit war gezeigt worden, daß ein Geräusch, dessen Pegel so klein ist, daß es selbst keine zeitweise Verschiebung der Hörschwelle hervorruft, dennoch eine durch ein stärkeres Test-Geräusch bewirkte Verschiebung vergrößern kann, wenn es vor dem Test-Geräusch auf das Ohr einwirkt. In dieser Arbeit wird untersucht, wie weit der Pegel des „unterschwellig“ Geräusches verkleinert werden kann, wenn gleichzeitig die Einwirkungsdauer verlängert wird.

Diestel.

6-1153 W. Dixon Ward, Aram Glorig and Diane L. Sklar. *Relation between recovery from temporary threshold shift and duration of exposure.* *J. acoust. Soc. Amer.* **31**, 600 bis 602, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Los Angeles, Calif., Subcomm. Noise, Res. Center.) Mit drei verschiedenen Schalleinwirkungen wurde an einer Gruppe von 14 Normalhörenden bei den Frequenzen 3 und 4 kHz eine zeitweise Hörschwellenverschiebung von 20 dB (gemessen 2 min nach Beendigung der Schalleinwirkung) erzeugt. Die drei Schalleinwirkungen bestanden aus 1200 bis 2400 Hz-Bandgeräusch von 106 dB Schallpegel und 12 min Dauer, dem gleichen Bandgeräusch 98 dB und 27 min, und schließlich 90 dB und 117 min. Es zeigte sich, daß in allen drei Fällen der zeitliche Verlauf der Hörschwellenrückbildung bei den Frequenzen 3 und 4 kHz gleich war, obwohl er sich bei anderen Frequenzen unterschied. Es wird gefolgert, daß die Rückbildung nur von der Schwellenverschiebung 2 min nach der Beendigung der Schalleinwirkung abhängt.

Diestel.

6-1154 W. Dixon Ward, Aram Glorig and Diane L. Sklar. *Temporary threshold shift produced by intermittent exposure to noise.* *J. acoust. Soc. Amer.* **31**, 791—794, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Los Angeles, Calif., Subcomm. Noise, Res. Center.) Die zeitliche Änderung der Hörschwelle bei 4 kHz wurde gemessen 2 und 17 min nach Beendigung der Beschallung mit einem Breitbandgeräusch, dessen Schallpegel 106 dB betrug und dessen Dauer geändert wurde. Die Abhängigkeit der Hörschwellenänderung von der Dauer der Beschallung wird diskutiert.

Diestel.

6-1155 W. R. Garner. *On the lambda loudness function, masking and the loudness of multicomponent tones.* *J. acoust. Soc. Amer.* **31**, 602—607, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Baltimore, Md., Johns Hopkins Univ.) Ein Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Lautheit von Klängen mit vielen Komponenten wird angegeben. Der Berechnung werden zugrunde gelegt die Lambda-Lautheitsfunktion und die Annahmen, daß 1. die Lautheiten der Komponenten sich quadratisch addieren und 2. die Verdeckung durch Abzug eines konstanten Betrages von der Lautheit berücksichtigt wird. Möglicherweise ist die Lambdafunktion besser zur Summation von Lautheiten geeignet als andere Lautheitsfunktionen.

Diestel.

6-1156 Kazuo Nakata. *Synthesis and perception of nasal consonants.* *J. acoust. Soc. Amer.* **31**, 661—666, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Kokubunji, Tokyo, Jap., Radio Res. Lab.) Mit Hilfe eines Impulsgenerators und einer Reihe abgestimmter elektrischer Kreise wird eine Anzahl nasaler Konsonanten erzeugt. Systematische Hörteste zeigen, daß die Erkennbarkeit der Konsonanten im wesentlichen durch die Lage der zweiten Resonanzfrequenz des Nasenhohlraumes bestimmt wird.

Diestel.

6-1157 R. Plomp and M. A. Bouman. *Relation between hearing threshold and duration for tone pulses.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 749—758, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Soesterberg, Netherl., Inc. Percept.) Für verschieden lange Tonimpulse wird die Hörschwelle bestimmt. Der Höreindruck ist der Intensität des Tones proportional und wächst asymptotisch nach Art einer Exponentialfunktion. Die Zeitkonstante beträgt bei 250 Hz etwa 375 ms und bei 8000 Hz etwa 150 ms. Bei kurzen Tonimpulsen ist zu berücksichtigen, daß die Energieaddition nur innerhalb bestimmter Frequenzbänder erfolgt, die mit den „Kopplungsbreiten“ übereinstimmen. Diestel.

6-1158 Ira J. Hirsh. *Auditory perception of temporal order.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 759—767, 1959, Nr. 6. (Juni.) (St. Louis, Miss., Cent. Inst. Deaf.) Während Zeitdifferenzen von wenigen ms zwischen dem Beginn zweier kurzer Schallereignisse genügen, um erkennen zu können, daß es sich um zwei Ereignisse und nicht um eins handelt, ist eine größere Zeitdifferenz von 15 bis 20 ms nötig, um einwandfrei unterscheiden zu können, welches der beiden Schallereignisse zuerst gehört wurde. Diese größere Differenz scheint von der Art der Schallereignisse (kurz oder lang, hoch- oder tieffrequent, schmal- oder breitbandig) unabhängig zu sein. Die Erkennung der zeitlichen Reihenfolge erfolgt vermutlich nicht im peripheren Gehörorgan. Diestel.

6-1159 James P. Egan, Arthur I. Schulman and Gordon Z. Greenberg. *Operating characteristics determined by binary decisions and by ratings.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 768—773, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Bloomington, Ind., Univ., Hear. Commun. Lab.) Während einer bestimmten Zeitdauer wird außer einem Rauschen ein Ton (1000 Hz, 0,5 s) gesendet oder nicht. Der Pegel des Tones kann definiert eingestellt werden. — Der Zusammenhang zwischen der Erkennbarkeit des Tones in Gegenwart des Rauschens und dem Verhältnis Energie des Tones/Energie des Rauschens pro Bandbreite wird angegeben. Diestel.

6-1160 E. E. David jr., Newman Guttman and W. A. van Bergeijk. *Binaural interaction of high-frequency complex stimuli.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 774—782, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Ein Experiment wird beschrieben, in welchem die notwendigen Zeit- und Intensitätsdifferenzen zwischen den auf die beiden Ohren wirkenden Tonimpulsen bzw. Geräuschknacken ermittelt werden, die beim Hören einen Mitteneindruck hervorrufen. Die Signale wurden über einen 2-kHz-Hochpaß geleitet und mit Hilfe eines Kopfhörers im Intensitätsbereich 10 bis 70 dB abgestrahlt. Die Resultate werden ausführlich diskutiert. Diestel.

6-1161 Bertram Scharf. *Loudness of complex sounds as a function of the number of components.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 783—785, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Boston, Mass., Univ.) Die Lautstärke eines komplexen Schalles wird in Abhängigkeit von der Zahl der Komponenten untersucht. Komplexe Schalle mit 2, 3, 4 und 8 Tönen und ein Bandgeräusch von weißem Rauschen werden mit einem 1500-Hz-Ton verglichen. — Bei jedem der getesteten Schallpegel (25, 50, 75, 90 dB) blieb die Lautstärke im wesentlichen unverändert, wenn nur die Zahl der Komponenten des komplexen Schalles geändert wurde. Diestel.

6-1162 N. Y.-S. Kiang and M. H. Goldstein jr. *Tonotopic organization of the cat auditory cortex for some complex stimuli.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 787—790, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron. and Dep. Electr. Engng.) Aus psychophysikalischen Experimenten kann geschlossen werden, daß sowohl das Spektrum als auch die Periodizität von akustischen Signalen für den Tonhöhereindruck wichtig sind. Mit Hilfe einer geeigneten Versuchsanordnung können Spektrum und Periodizität der Signale unabhängig voneinander geändert werden. Die an einer narkotisierten Katze durchgeführten Versuche zeigen, daß die auf bestimmte Frequenzen besonders empfindlich reagierenden Gebiete des Gehirns nur auf die spektrale Charakteristik des Signals ansprechen. Diestel.

6-1163 R. L. Miller. *Nature of the vocal cord wave.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 667—677, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Bewegung der Stimm-

bänder ist charakteristisch für die erzeugte Sprache. Bei bekannten Übertragungseigenschaften des Hals-Nasen-Raumes ist es möglich, von der Sprache auf die Bewegungen der Stimmbänder zu schließen. Die Übertragungseigenschaften werden mit Hilfe eines geeigneten elektrischen Netzwerkes nachgebildet, und durch Analyse der mit einem Mikrophon aufgenommenen Sprache wird das Verhalten des Generators (Stimmbänder) rekonstruiert. Die Bewegungen der Stimmbänder und insbesondere der Anteil der Oberschwingungen werden diskutiert. Diestel.

6-1164 **W. Meyer-Eppler.** *Zur Spektralstruktur der (r)-Allophone des Deutschen.* Akust. Beih. 1959, S. 247—250, Nr. 1. (Bonn, Univ., Inst. Phonetik Kommunikationsforsch.) Vf. untersuchte die spektralen Eigenschaften des (r)-Phonems im Deutschen, wobei die umgebenden Laute durch Auswahl einer Reihe von Testworten geändert wurden. Die Versuchspersonen stammten aus dem Kölner Raum. Zur Untersuchung wurde das visible-speech-Verfahren benutzt. Die Bewegung der ersten beiden Formanten (Schwerpunkt bei 450 bzw. 1100 Hz) in Abhängigkeit von der lautlichen Umgebung ist aus den beigefügten Spektrogrammen gut erkennbar. Kallenbach.

6-1165 **J. C. Jaeger.** *Diffusion in branching regions.* Proc. Camb. phil. Soc. 56, 55—63, 1960, Nr. 1. (Canberra, Austral. Nat. Univ.) Das Problem der Diffusion, ausgehend von einer momentanen punktförmigen Quelle in eine dünne Ebene Schicht, die von einer oder mehreren anderen dünnen Schichten desselben Materials durchschnitten wird, wird theoretisch behandelt. Diese Frage spielt eine Rolle bei der Diffusion der synaptischen Transmitter-Substanz von der presynaptischen zur subsynaptischen Membran, wie sie bei den Nerven-Muskel-Verbindungen der Amphibien vorkommen. Das Verfahren kann auch auf Fälle angewandt werden, wo diffundierende Substanz verlorengeht, und auf verzweigte Stäbe. M. Wiedemann.

6-1166 **F. Kracmar.** *Bemerkungen zu der Arbeit von G. Bittner: „Reizstromtherapie mittels magnetischer Wechselfelder“.* Elektromedizin 4, 60—61, 1959, Nr. 3. (März.) (S. Ber. 38, 788, 1959.) V. Weidemann.

6-1167 **E. Menzel.** *Der Gesichtssinn als linearer Übertragungskanal.* Optik, Stuttgart 16, 672, 1959, Nr. 10/11. (Okt./Nov.) (Darmstadt, T. II., Phys. Inst.)

6-1168 **R. Röhler.** *Untersuchungen über die Wahrnehmungsgeschwindigkeit von Landolt-Ringen mit einer tachistoskopischen Methodik.* Optik, Stuttgart 16, 672, 1959, Nr. 10/11. (Okt./Nov.) (München, Univ., Inst. med. Opt.)

6-1169 **E. Hartmann.** *Untersuchungen zur Frage der Blendung im Gelblicht.* Optik, Stuttgart 16, 672, 1959, Nr. 10/11. (Okt./Nov.) (München, Univ., Inst. med. Opt.)

6-1170 **H. Schober.** *Die Kontraststeigerung durch Gelblicht und die bisher dafür bekannten Ursachen.* Optik, Stuttgart 16, 673, 1959, Nr. 10/11. (Okt./Nov.) (München, Univ., Inst. med. Opt.) H. Ebert.

6-1171 **H. Wilski.** *Ein neues Dosismessverfahren für den Megarad-Bereich.* Atomkernenergie 4, 402—403, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Frankfurt/Main-Höchst, Farb. Hoechst AG.) Die Veränderung der plastischen Eigenschaften von Polyäthylen infolge Bestrahlung mit Elektronen und Gammastrahlen wird zur Dosismessung für Dosen von 0,5 bis 50 Mrad benutzt. Das Meßverfahren wird beschrieben. W. Hübner.

6-1172 **K. Sommermeyer und H. Opitz.** *Die Dosimetrie der β -Strahlen im Strahlenschutz.* Atomkernenergie 4, 404—408, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Freiburg/Br., Univ., Radiolog. Inst.) Zur Dosismessung bei Betastrahlern werden mit Methan gefüllte Ionisationskammern benutzt, bei denen die Gasverstärkung im Proportionalbereich ausgenutzt wird und die Dosisleistungen bis zu 10^{-9} rad/s zu messen gestatten. Mit diesen Kammern werden handelsübliche Strahlenschutzinstrumente kalibriert. Die Dosisverteilung in der Nähe von Betastrahlenquellen wird mit Hilfe besonderer Dosisfunktionen ermittelt und die Dosiskonstante für „heiße“ Teilchen bestimmt. W. Hübner.

6-1173 J. G. Mitchell. *Sensitive detector of γ -radiation in liquid or gaseous effluents.* J. sci. Instrum. **36**, 396—398, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Industr. Ltd.) Ein Kunststoff-Szintillationszähler als Strahlenwarngerät für Flüssigkeits- und Gasausflüsse. Bei Flüssigkeiten kann er Aktivitäten von etwa $1,5 \cdot 10^{-6} \mu\text{c}/\text{cm}^3$ einer 0,7 MeV γ -Strahlung anzeigen und bei Gasen 1/280 der maximal erlaubten Konzentration von ^{41}A in Luft. Die experimentelle Bestimmung der optimalen Empfindlichkeit des Anzeigesystems wird beschrieben und Ergebnisse angeführt. Eine automatische Warnung wird bei gefährlich hohem Aktivitätsniveau und bei Fehlern im elektrischen System ausgelöst. Klett.

6-1174 D. B. Dove. *Gamma radiation dosimetry.* Int. J. appl. Radiat. Isotopes **6**, 46 bis 50, 1959, Okt. (Wantage, Berks., Radiat. Lab., Technol. Irradiat. Group.) Eine kurze Übersicht über verschiedene dosimetrische Methoden wird gegeben.

W. Hübner.

6-1175 A. Elliott, W. E. Hanby and B. R. Malcolm. *Optical rotation and infra-red spectra of some polypeptide and protein films.* Disc. Faraday Soc. 1958, Nr. 25, S. 167 bis 172. (Maidenhead, Berks., Courtaulds Ltd., Res. Lab.) Die Rotationsdispersion von festen Filmen aus Polyalaninen mit verschiedenen Rückständen, aus Alkalisalzen der Poly-L-Glutaminsäure und aus einigen Proteinen wird im Sichtbaren, im nahen Ultraviolett und im Infrarot gemessen. Nur die Polyalanine zeigen die charakteristische Dispersion der α -Schraube. Aus den Absorptionsbanden ergibt sich, daß alle diese Filme zwei oder mehr Anordnungen der Polypeptid-Kette haben. E.-F. Richter.

6-1176 Thomas H. Wood. *Cellular radiobiology.* Annu. Rev. nucl. Sci. **8**, 1958, S. 343 bis 386. (Philadelphia, Penn., Univ., Dep. Phys.)

6-1177 Henry Quastler. *Information theory in radiobiology.* Annu. Rev. nucl. Sci. **8**, 1958, S. 387—398. (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Dep. Biol.)

V. Weidemann.

6-1178 G. Spiegler. *Quantitative Bedeutung des Röntgen-Schattens.* Z. angew. Phys. **11**, 65—68, 1959, Nr. 2. (Febr.) (London, Roy. Cancer Hosp., Inst. Cancer Res., Phys. Dep.) Im Gegensatz zu der bisher geübten Praxis, das Röntgen-Schattenbild auf einer medizinischen und industriellen radiographischen Aufnahme nur qualitativ zu interpretieren, wird jetzt ein Weg zu einer quantitativen Auswertung vorgeschlagen. Da sich bei gegebenen Wellenlängen und bei definierten Streuverhältnissen die Tiefe eines Schattens durch die effektive Schichtdicke (mg/cm^2) bestimmen läßt, wird die Absorption statt durch die übliche Filterdicken-Äquivalenz zweckmäßigerweise durch dieses „Flächengewicht“ definiert. An Beispielen wird die kleinste noch erkennbare Stoffmenge in einer Mischung oder Lösung auf Grund von Absorptionskoeffizienten aufgezeigt. Anwendung auf die Bestimmung von Knochenmineralien. Bedingungen für genaue vergleichende Auswertungen. Weyerer.

6-1179 Karl H. Reiss. *Die physikalischen Grenzen der Beseitigung von Röntgenstreu-strahlen durch Rasterblenden.* Z. angew. Phys. **11**, 184—188, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Erlangen, Siemens-Reiniger-Werke, Entwicklungsabt.) V. beschäftigt sich mit einer meß-technischen Beurteilung der seit langem bekannten Rasterblenden. Es reichen wenige Kennzahlen aus, um die Wirkung dieser, zwischen Objekt und Film angeordneten Streustrahlenblenden für den Anwendungsbereich der medizinischen Diagnostik abzuschätzen. Die experimentelle Ermittlung dieser Kennzahlen am Norm-Phantom wird beschrieben und eine optimale Dimensionierung der Blenden angegeben. An Hand einer allgemeinen geometrischen Theorie der Rasterblenden läßt sich der Maximalwert der möglichen Selektivität berechnen. Dieser wird in der Praxis meist nicht erreicht (technologische Unvollkommenheiten, K-Fluoreszenzstrahlung der Absorberlamellen der Blende) und daher der Bildkontrast in entsprechendem Maße verringert. Weyerer.

6-1180 Lewis E. Etter, Adolph G. Kammer, John A. Dattoli, Herman Cember, Charles R. Griffith and Lawrence C. Cross. *Radiation reduction by combined copper and aluminum filtration in radiography.* Radiology **72**, 863—867, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Pittsburgh,

Univ., School Publ. Health, Dep. Occup. Health; Western Psych. Inst., Dep. Radiol.; Baltimore, Maryland.) Der Einfluß der Strahlenqualität auf die Detaillierkennbarkeit, den Kontrast sowie auf die Dosis an der Haut und den Gonaden bei Röntgenaufnahme-techniken wird untersucht und gezeigt, daß die Dosen, die der Patient erhält, bei hoher Spannung und starker Filterung erheblich vermindert werden können.

W. Hübner.

6-1181 *Maximum permissible body burdens and maximum permissible concentrations of radionuclides in air and in water for occupational exposure.* Handb. nat. Bur. Stand. 1959, Nr. 69, (5. Juni.) S. 1—95. Das Handbuch enthält die Empfehlungen der nationalen Strahlenschutzkommission der USA. Die Werte für die maximal zulässigen Dosen und Konzentrationen radioaktiver Stoffe stimmen weitgehend mit denen der Internationalen Kommission für Strahlenschutz überein. Erläuterungen werden gegeben. Die zulässigen Konzentrationen sind in einer Tabelle für sämtliche bisher bekannten Radionuklide unter Angabe der kritischen Organe zusammengestellt, in denen sie sich bevorzugt ablagern.

W. Hübner.

6-1182 **Felix Wachsmann** und **Wolfgang Schubert.** *Probleme und Fortschritte der Strahlenschutzüberwachung nach der Filmschwärzungsmethode.* Röntgenblätter 12, 104—111, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Erlangen, Univ., Inst. Strahlenforsch.)

6-1183 **Burton J. Moyer.** *Practical control of radiation hazards in physics research.* Annu. Rev. nucl. Sci. 8, 1958, S. 327—342. (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.)

V. Weidemann.

XIII. Werkstoffe

6-1184 **Richard Vieweg.** *Kulturbedeutung der Werkstoffe.* Abh. Akad. Wiss. u. Literatur, Mainz, math.-naturw. Kl. 1959, S. 209—224, Nr. 4. Nach einer kurzen Erläuterung der Begriffe Kultur und Werkstoff wird die Bedeutung der Werkstoffe Stein, Bronze und Eisen für die großen Epochen der Menschheitsgeschichte und der Einfluß der Materialien auf das heutige tägliche Leben geschildert. In den als Zeitalter der Energetik bezeichneten letzten 100 Jahren ist der große technische Fortschritt mit Hilfe einer Reihe von neuen Stoffen erzielt worden, insbesondere durch Beton, Stahl und Kunststoffe. Nach Erwähnung der legierten magnetischen Werkstoffe, des Aluminiums und des Invars werden die elektrischen Isolierstoffe und speziell die Kunststoffe eingehender behandelt, ihre Wirkung auf die Fertigungsverfahren und die Konstruktionsmethoden. Schließlich wird nach der Schilderung der modernen Bautechnik, des Raketenbaus und der Kernreaktortechnik der Wunsch ausgesprochen, daß nach Verbesserung der Materialien und des Lebens der Menschheit und der Erweiterung des Wissens der Menschen durch die Forschung auch die Menschen selbst besser werden.

E.-F. Richter.

6-1185 **H. Bühler** und **W. Schreiber.** *Das Verhalten von elektrischen Dehnungsmeßstreifen unter dem Einfluß radioaktiver Bestrahlung.* Atomkernenergie 4, 138—140, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Hamburg, Ges. Kernenergieverwertg. Schiffbau Schiffahrt mbH.) VII. referierter die Arbeit von R. O. SMITH und N. I. RENDLER: Transducers for Strain Measurement in Intense Radiation Field, Strain Gage Readings 1, 19, 1958. Bei Dehnungsmeßstreifen, die einem Neutronenstrom von 10^{13} n/cm² thermischer Neutronen und $5 \cdot 10^{11}$ n/cm² schneller Neutronen ausgesetzt wurden, fällt innerhalb etwa 100 h der Isolationswiderstand unter $10^6 \Omega$ bei gleichzeitiger Änderung des Meßdrahtwiderstandes. Bei Widerstandsdrähten aus Konstantan ist die Änderung kleiner als bei Nickel-Chrom-Drähten. Statische Dehnungsmessungen mit Meßstreifen sind daher in starken Neutronenströmen nur kurzzeitig möglich.

Martin.

6-1186 **J. E. Bondarew.** *Maximale Zugverformung und Biegewinkel.* Fis. metall. (russ.) 6, 362—364, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Durch experimentelle und theoretische Analyse wurde gezeigt, daß der Betrag der plastischen Verformung im mittleren Teil der äußersten gespannten Faser, wo der Riß auftritt, von der Fähigkeit des Metalls zur Verfestigung

durch die homogene Dehnung und vom Seitenverhältnis des Querschnitts abhängt. Für drei Werte des Seitenverhältnisses werden Formeln zur Berechnung der maximalen Verformung als Funktion des Biegewinkels und der homogenen Dehnung aufgestellt. (Nach Zfg.)
H. R. Bachmann.

6-1187 **E. Bartsch.** *Ein registrierendes Meßgerät zur Feststellung der Kriechstromfestigkeit von Isolierstoffen.* Wiss. Abh. dtsh. Amt Maß Gew. **5**, 27—30, 1955, (Berlin.) Nach kurzer Schilderung der im Normblatt DIN 53480 aufgeführten Prüfverfahren wird eine automatisch beanspruchende und registrierende Apparatur beschrieben, mit der nach dem Tauchverfahren gleichzeitig drei Prüflinge untersucht werden können. Die räumliche Lage der Prüflinge, die Prüfspannung, die Tauch- und Abtropfzeit der Flüssigkeit, die Shuntdauer und die Papiergeschwindigkeit des Registriergeräts und der Auflagedruck der Elektroden können dabei konstant gehalten werden.
E.-F. Richter.

6-1188 **W. W. Wlassow.** *Defektoskop-Untersuchungen von Eisenbahnschienen in sich bewegenden magnetischen Feldern. III. Einige Fragen zur Bearbeitung der Versuchswerte bei modellmäßiger Nachbildung der Magnetisierung der Schienen.* Fis. metall. (russ.) **6**, 247—254, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Die berechneten Umrechnungsfaktoren zeigen, daß das in der Vorgangsarbeit beschriebene Modell (Ber. Nr. 5—1193) in erster Näherung für sehr viele im Eisenbahnwesen verwendete Schienentypen gilt. Es ergibt sich, daß das beschriebene, mit Wirbelströmen, die von einer bewegten Magnetfeldquelle erregt werden, arbeitende Defektoskop für moderne, schwere Schienen brauchbarer ist als für die älteren, leichten Schienen.
H. R. Bachmann.

6-1189 **Berno Weindler.** *Die Unterscheidung metallischer Werkstoffe mittels thermoelektrischer Effekte.* Diss. T. H. München, 1958.
H. Ebert.

6-1190 **L. Reimer.** *Elektronenmikroskopie an Dünnschnitten einer Al-Ag-Legierung.* Naturwissenschaften **46**, 443, 1959, Nr. 14. (Juli.) (Münster/Westf., Univ., Phys. Inst.) Zur Feststellung, ob beim Schneiden der Legierung Stauchungen auftreten, wird die Länge der Ausscheidungen parallel und senkrecht zur Schnitttrichtung statistisch verglichen. Da die Mittelwerte innerhalb der Genauigkeit übereinstimmen, läßt sich schließen, daß größere Kompressionen beim Schneiden nicht stattfinden. Da die Ausscheidungen parallel zu dem Oktaederflächen des Al erfolgen, kann man aus den Winkeln zwischen den Anschnitten solcher Ausscheidungen die Orientierung der Schnittebene und die Schnitttrichtung entnehmen.
Kinder.

6-1191 **K. Hoffmann und F. Herre.** *Absorptionsmessung mit weichen Röntgenstrahlen zur Bestimmung von Argon in Synthesegas.* Chem.-Ing.-Tech. (A) **31**, 399—401, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Frankfurt/Main, Farbwerke Hoechst.) Die beschriebene Meßmethode nutzt die Absorption weicher Röntgenstrahlen aus, um auf relativ billige und bequeme Art den Anteil mit hoher Kernladungszahl in einfachen Verbindungen zu bestimmen. Einige grundsätzliche Überlegungen werden angestellt; der hiernach gebaute Apparat wird beschrieben und die Verwendungsmöglichkeit diskutiert.
Weyerer.

6-1192 **James O. Hibbits, Stancel S. Cooper and Mary R. Menke.** *A new standardization technique for X-ray absorption measurements.* Analyt. Chem. **31**, 1748, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Cincinnati, Ohio, Gen. Elect. Co., Aircraft Nucl. Propuls. Dep.) Aluminiumplatten möglichst gleichmäßiger Dicke, hier 0,092 bzw. 0,113 inch, dienen als unveränderliche und rasch austauschbare Standards anstelle von jeweils neu herzustellenden Uraniumlösungen. Durch Röntgen-Absorptionsmessungen wurden deren Uranäquivalente festgestellt. Während der Meßdauer von vier Tagen blieben diese Werte auf 1% genau konstant.
Weyerer.

6-1193 **Armin Segmüller und Peter Wincierz.** *Messung von Gitterkonstanten verspannter Proben mit dem Zählrohr-Goniometer in der Seemann-Bohlin-Anordnung.* Arch. Eisenhüttenw. **30**, 577—580, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Clausthal-Zellerfeld.) Die früher (G. WASSERMANN und P. WINCIERZ, Arch. Eisenhüttenw. **29**, 785, 1958) mit gewöhnlichen Rück-

strahl-Flachkammern durchgeführten röntgenographischen Spannungsmessungen werden jetzt mit einem nach der SEEMANN-BOHLIN-Anordnung arbeitenden Diffraktometer (G. WASSERMANN und J. WIEWIORSKY, Ber. **33**, 2341, 1954) und mit streng monochromatischer Kobalt $K\alpha_1$ -Strahlung vorgenommen. Die vorliegenden Untersuchungen erstreckten sich auf eine aushärtbare Eisen-Kupfer-Legierung mit 2% Cu. Die Proben besaßen verschieden hohe Abschreckspannungen; sie waren bei 500°C ausgelagert worden. Es zeigte sich, daß die in der dehnungsfreien Richtung gemessenen Gitterkonstanten stets gleich groß blieben. Die Vorteile dieses Zählrohr-Verfahrens, das sich für sehr genaue Messungen von Gitterkonstanten gut eignet (A. SEGMÜLLER, Ber. **37**, 1874, 1958), werden genauer beschrieben. Weyerer.

6-1194 L. von Bogdandy, R. Schmolke und I. N. Stranski. Über das Verhalten von Stickstoff gegenüber flüssigem Eisen und über die Entkohlungsreaktion. Z. Elektrochem. **63**, 758—765, 1959, Nr. 7. (15. Sept.) (Berlin-Charlottenburg, T. Univ., Max-Volmer-Inst.; Hüttenw. Oberhausen.) Bei kontrollierter Gaszusammensetzung und verschiedenen Drucken wurden die Reaktionsgeschwindigkeiten, Auflösung und Entgasung, der Gase N_2 , CO und CO_2 mit flüssigem Eisen im Induktionsofen gemessen. Dabei erwies sich der Übergang der Gase in das Metall bzw. die Diffusion durch eine dünne Grenzschicht der flüssigen Phase als geschwindigkeitsbestimmend. Die Keimbildung von CO-Gasblasen im Eisen bei der Entkohlung ist homogen nicht möglich, sie muß an Grenzflächen stattfinden. Hierfür ist der Benetzungswinkel zwischen flüssigem Eisen, Tiegelmateriale und Gasphase von Bedeutung. Einige Folgerungen für die technische Entkohlungsreaktion werden gezogen. M. Wiedemann.

6-1195 Ling Yang, Chien-Yeh Chien and G. Derge. Self-diffusion of iron in iron silicate melt. J. chem. Phys. **30**, 1627, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Met. Res. Lab.) Mittels der Kapillar-Reservoir-Methode wurde unter Verwendung von $^{55/59}Fe$ als radioaktiver Indikator die Selbstdiffusion von Fe in einer $FeO-SiO_2$ -Schmelze mit 61% Gewichtsprozent FeO gemessen. D_{Fe} betrug bei 1250°C $(7,9 \pm 0,3) \cdot 10^{-5}$, bei 1275°C $(9,6 \pm 0,2) \cdot 10^{-5}$ und bei 1304°C $(1,2 \pm 0,1) \cdot 10^{-4} cm^2/sec$. Die Aktivierungsenergie für Diffusion ergibt sich hieraus zu 40 kcal/Mol und unterscheidet sich signifikant von der für die elektrische Leitung von 16 kcal/Mol. M. Wiedemann.

6-1196 P. M. Robinson and R. Rawlings. The influence of solute atoms on the damping due to dislocations in iron alloys. Phil. Mag. (8) **4**, 938—947, 1959, Nr. 44. (Aug.) (Cardiff, Univ. Coll., Dep. Metall. u. Fuel Technol.) Es wird der Einfluß von gelösten Silicium- und Sauerstoffbeimengungen in Eisen auf die Dämpfung untersucht. Die Dämpfung ist bis zu einer kritischen Amplitude von der Schwingungsamplitude unabhängig. Die kritische Amplitude hängt von der Temperatur und der Größe der Beimengungen ab, sie nimmt mit wachsendem Fremdstoffgehalt und steigender Temperatur zu. Die Änderung der Dämpfung als Funktion der Amplitude oberhalb der kritischen Amplitude läßt sich gut mit dem Modell von GRANATO und LÜCKE (J. appl. Phys. **27**, 583, 789, 1956) erklären, es ergibt sich eine Bindungsenergie zwischen einem Siliciumatom und einer Versetzungslinie in der Eisen-Silicium-Legierung von etwa 0,004 eV, der entsprechende Wert für Sauerstoff beträgt 0,006 eV. Wuttig.

6-1197 A. W. Tschereumuschkina. Über den Einfluß des Zerfalls von übersättigten festen Lösungen auf den Hall-Effekt. Fis. metall. (russ.) **6**, 268—271, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) (Moskau, Staatuniv. M. W. Lomonossow.) Die Ergebnisse von Versuchen über den Einfluß der Ausscheidungshärtung auf die HALL-EMK, den spezifischen elektrischen Widerstand, die Sättigungsmagnetisierung und die Koerzitivkraft in Eisen-Wolfram-Legierungen mit 3,7 bis 17,3% W werden dargelegt, wobei auch der zeitliche Verlauf der Änderung dieser Eigenschaften während der Ausscheidung verfolgt wurde. (Nach Zf.) H. R. Bachmann.

6-1198 A. J. Chrapow. Zur Sphäroidisierung des Graphits in magnesiumbehandeltem Gußeisen. Fis. metall. (russ.) **6**, 281—288, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Zur Klärung der Frage, welchen Anteil die Änderungen der Oberflächenspannung und der Unterkühlung, die durch Magnesiumzusatz hervorgerufen werden, auf die Ausbildung von Kugelgraphit in Gußeisen besitzen, wurde der Einfluß verschiedener Mg-Zugaben und ver-

schiedener Wärmebehandlungen auf die Oberflächenspannung des Gußeisens und die Form der Graphitausscheidungen untersucht. H. R. Bachmann.

6-1199 E. M. Schewandin und R. E. Reschetnikowa. *Der Einfluß von Verfestigung und Alterung auf die Zerreißfestigkeit und Plastizität von Stahl bei -196°C .* Fis. metall. (russ.) **6**, 293—303, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) An glatten und gekerbten Proben aus Kohlenstoffstahl CT 3 und niedriglegiertem Stahl CXA 4 wurden die Zerreißfestigkeit und die Einschnürung nach vorheriger plastischer Verformung bei Zimmertemperatur um bis zu 40% sowie teilweise nach einer zweistündigen Glühung bei 250°C bei $+20$ und bei -196°C gemessen. Alle Kurven zeigen im Bereich geringer plastischer Vorverformungen einen unregelmäßigen Verlauf der Zerreißfestigkeit, der näher diskutiert wird.

H. R. Bachmann.

6-1200 L. G. Afendik. *Besonderheiten bei stufenweise monotonen plastischen Verformungsvorgängen in Stählen. I.* Fis. metall. (russ.) **6**, 304—310, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) (Lwow, Polytech. Inst.) Es werden zweistufige plastische Verformungsprozesse in Konstruktionsstählen bei normalen Temperaturen untersucht. Beim Übergang von einer Verformungsstufe zur anderen bleiben die Richtungen der Verformungshauptachsen erhalten, aber der monotone Verlauf der Änderung der Hauptverschiebungen wird gestört. Bei derartigen Vorgängen kann eine Anisotropie der mechanischen Eigenschaften, insbesondere die durch einen Tensor zu kennzeichnende Anisotropie der Verfestigung, beobachtet werden. (Nach Zfg.)

H. R. Bachmann.

6-1201 S. G. Guterman und G. A. Pisarenko. *Einfluß der Glühtemperatur auf die mechanischen Eigenschaften von Gußeisen mit Kugelgraphit und die Verteilung des Phosphors.* Fis. metall. (russ.) **6**, 311—314, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Sechsstündige Glühung eines zur Erzielung von Kugelgraphit mit 0,5% Mg versetzten Gußeisens verbessert bis 950°C Glühtemperatur die mechanischen Eigenschaften (Festigkeit und Schlagzähigkeit) des Werkstoffes. Die Ursache dieses Optimums wird durch autoradiographische Untersuchung von mit Phosphor P 32 versetzten Proben erforscht. Es zeigt sich, daß die Verteilung des Phosphors oberhalb von 900°C Glühtemperatur bedeutend gleichmäßiger wird. Der Phosphor ist dann aus den für die Brüchigkeit des Werkstoffes verantwortlichen Phosphiden an den Korngrenzen ausgetreten. Die Wirksamkeit einer solchen Hochtemperaturglühung hängt stark vom P-Gehalt ab; die vorliegenden Versuche wurden mit bis zu 0,18% P gemacht.

H. R. Bachmann.

6-1202 N. M. Rodigin. *Zur Frage nach dem Einfluß der Inhomogenität des Stahls hinsichtlich seines elektrischen Widerstandes auf die Phasenumwandlungen bei der Elektro-wärmebehandlung.* Fis. metall. (russ.) **6**, 315—320, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Bei der Widerstandserhitzung von Stahldrähten durch hindurchgeschickten elektrischen Strom tritt in Bereichen mit höherem spezifischem Widerstand (z. B. Karbidteilchen) eine geringere Wärmeentwicklung auf. Durch die ungleichmäßige Temperaturverteilung entstehen im Mikromaßstab Verformungen, Verzerrungen und Verfestigungen. Dieser Effekt ist von Einfluß auf die Keimbildung und Entwicklung der Austenitisierung.

H. R. Bachmann.

6-1203 N. M. Rodigin. *Impulsmagnetisierung von Permanentmagneten.* Fis. metall. (russ.) **6**, 368—369, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Bei der Magnetisierung mit Gleichstrom ist nur der beim Einschalten auftretende Stromanstieg wirksam, man kann die Magnetisierung deshalb wirtschaftlicher durch einen Stromimpuls bewirken. Bemerkungen zur Anwendung eines vom Vf. früher (Ber. **38**, 2417, 1959) beschriebenen Impulsgenerators für diesen Zweck.

H. R. Bachmann.

6-1204 G. I. Nosowa und W. M. Rosenberg. *Untersuchung des Einflusses einer vorherigen Kaltverformung auf das Kriechen.* Fis. metall. (russ.) **6**, 321—325, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) In Versuchen mit Eisen-Nickel-Chrom-Kobalt-Legierungen mit verschiedenem Kobaltgehalt, die teilweise ausgeglüht und teilweise um 90% plastisch verformt waren, wurde festgestellt, daß bei relativ niedrigen Temperaturen (unterhalb von 600°C) die Struktur des Metalls für die Geschwindigkeit des Ablaufes einer langsamen plastischen Verformung maßgeblich ist, bei höheren Temperaturen dagegen die von der chemischen Zusammensetzung der Legierung abhängigen Bindungskräfte. Unregelmäßigkeiten im Kriechverhalten treten bei der Rekristallisationstemperatur auf. H. R. Bachmann.

6-1205 L. L. Pjatakova und J. E. Goldschtein. *Der Einfluß des Charakters der Wechselwirkung von Aluminium, Stickstoff, Bor und Titan auf einige Eigenschaften von Stahl.* Fis. metall. (russ.) **6**, 347—353, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) (Tscheljabinsk, Traktorenfabr.; Polytech. Inst.) Der Einfluß der Reihenfolge für das Zugabe von Stickstoff und Bor zu flüssigem Stahl auf den Charakter ihrer Wechselwirkung und hieraus auf einige Eigenschaften von borhaltigen Stählen wird festgestellt. Der Bereich für zweckmäßige Titananwendung bei einem derartigen Stahl wird aufgezeigt. (Zlg.)

H. R. Bachmann.

6-1206 J. I. Kagan und J. I. Paskal. *Die Verringerung der Koerzitivkraft bei der Kältebehandlung von Schnelldrehstahl.* Fis. metall. (russ.) **6**, 364—365, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Bei einer Kältebehandlung (30 min bei -120°C) von gehärtetem Schnelldrehstahl (mit und ohne Anlassen) wurde eine Abnahme der Koerzitivkraft beobachtet, die der Zunahme des Martensitgehaltes durch diese Behandlung genau parallel lief. Da nun eine Vergrößerung des Martensitgehaltes an sich nicht zu einer Verringerung der Koerzitivkraft führen kann, wird angenommen, daß diese auf Änderungen im inneren Spannungszustand des Stahles zurückzuführen ist. Dabei müßten die Spannungen, die bei der Kältebehandlung durch die Phasenumwandlung entstehen, das entgegengesetzte Vorzeichen haben wie die bei der primären Härtung im Stahl auftretenden Spannungen, so daß sich insgesamt die inneren Spannungen verringern. Dies würde auch erklären, warum man gelegentlich eine Verbesserung der plastischen Eigenschaften von Stahl durch eine Kältebehandlung feststellen konnte, obwohl man durch die Zunahme des Martensitgehaltes eigentlich das Gegenteil erwarten sollte.

H. R. Bachmann.

6-1207 B. P. Kolesnik. *Der Einfluß der Erholung auf die phasenmäßige Zusammensetzung von Eisen nach Elektrofunkenhärtung mit verschiedenen Metallen.* Fis. metall. (russ.) **6**, 366—368, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Durch Röntgen- und Mikrohärteprüfung wurde festgestellt, daß die Erholung erhebliche Änderungen in der phasenmäßigen Zusammensetzung und in der Mikrohärtigkeit der Oberfläche von Eisenproben verursacht, die mit Mn, Fe oder Cu behandelt wurden. Bei mit Graphit, V, Zr oder Nb behandelten Proben treten durch die Erholung keine wesentlichen Änderungen auf. Bei einer Behandlung mit Al oder Ni beobachtet man nach der Erholung zwar Änderungen im Oberflächenzustand, diese sind aber nur geringfügig. (Nach Zlg.)

H. R. Bachmann.

6-1208 R. I. Janus. „Elektrotechnisches Eisen“ oder „Stahl“? Fis. metall. (russ.) **6**, 382 bis 384, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Da in der Elektrotechnik — vor allem hinsichtlich der Verwendung für Magneten — noch immer vielfach von „Eisen“ gesprochen wird, wo nach den Normen gemäß dem Kohlenstoffgehalt die Bezeichnung „Stahl“ angebracht wäre, schlägt der Vf. folgende Terminologie vor: „Legiertes Eisen = Legierung von Eisen mit Legierungsbestandteilen, in dessen Struktur bei der Gebrauchstemperatur der Ferrit vorherrscht, während die übrigen Komponenten der Struktur (Zementit und andere Karbide, Austenit, Martensit) nicht notwendig oder erwünscht sind. Stahl = Eisenlegierung mit Kohlenstoffgehalt bis zu 2%, in deren Struktur die nichtferritischen Bestandteile (Austenit, Martensit, Zementit und andere Karbide) zum Erzielen der gewünschten Eigenschaften erforderlich sind.“

H. R. Bachmann.

6-1209 Mats Hillert and Nils Lange. *Direct observation of magnetic domains in cementite.* J. appl. Phys. **30**, 945, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Stockholm, Swedish Inst. Metal Res.)

Behnisch.

6-1210 S. D. Hertzrieken and M. P. Pryanishnikov. *Effect of volume pressure on self-diffusion of iron in iron alloys with small additions of aluminium.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 651—658, 1958, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.)

6-1211 V. N. Gridnyev and V. I. Trefilov. *Phase transformations in steel with electrotempering.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 796—801, 1958, Nr. 6. (Orig. russ. m. engl. Zfg.)

H. Ebert.

6-1212 N. N. Buinow und R. R. Sacharowa. *Die Natur der Ätzfiguren auf einer Al-Cu-Legierung mit 4% Cu.* Fis. metall. (russ.) **6**, 289—292, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Es wurde ein Zusammenhang zwischen der Verfestigung und der Form und Größe der elektronen-

mikroskopisch zu beobachtenden Ätzfiguren festgestellt. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, daß die Ätzfiguren mit dem Austritt von Versetzungswendeln (helical dislocations) aus der Metalloberfläche zusammenhängen, die Stufenhöhe konnte jedoch nicht aufgelöst werden. Abschätzungen der Mosaikblockverkantungen und der Versetzungslichte wurden durchgeführt; die Versetzungsdichte steigt während der Verfestigung durch Auslagerung um mehr als eine Größenordnung. (Nach Zfg.)

H. R. Bachmann.

6-1213 **N. I. Noskova** und **W. A. Pawlow**. *Untersuchung der Feinstruktur der festen Lösungen von Magnesium in Aluminium und von Kupfer in Nickel*. Fis. metall. (russ.) **3**, 334—338, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Röntgenographisch wurden an Al mit bis zu 1,04% Mg und an Ni mit bis zu 60% Cu die statischen und dynamischen Verzerrungen gemessen, die Blockgröße im verformten Zustand bestimmt und die Verzerrungen zweiter Art festgestellt. Mit dem Legierungsgrad nehmen die Verzerrungen zweiter Art zu, während die Blockgröße nahezu konstant bleibt. Die Verfestigung der Al-Mg-Legierungen kann auf statische Verzerrungen zurückgeführt werden. In den Ni-Cu-Legierungen tritt trotz der vorhandenen dynamischen Verzerrungen eine Verfestigung auf, die auf mikroskopische Inhomogenitäten zurückgeführt wird.

H. R. Bachmann.

6-1214 **W. I. Sjutkina** und **E. S. Jakowlewa**. *Die Substruktur der Körner von verformten Aluminium-Magnesium-Legierungen*. Fis. metall. (russ.) **6**, 326—333, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Röntgenographisch und metallographisch wird das Auftreten einer komplizierten Substruktur gezeigt, die aus grob desorientierten Bereichen und in ihrer Orientierung wenig unterschiedenen kleinen Blöckchen besteht. Mg-Zusatz verringert die Abmessungen der kleinen Blöckchen und vergrößert die Anzahl und den Desorientierungsgrad der groben Bereiche. Der Mg-Einfluß wird durch die Gitterverzerrungen und das Anwachsen der inhomogenen Spannungen im Korn infolge Einlagerung der Magnesiumatome erklärt. (Nach Zfg.)

H. R. Bachmann.

6-1215 **Jörg Wegst**. *Aufbau der Gold-Ecke des Legierungssystems Gold-Cadmium-Indium*. Diss. T. H. Stuttgart, 1959.

6-1216 **Walter Lang**. *Physikalische Eigenschaften von hexagonalen und Verwerfungsüberstrukturen*. Diss. T. H. Stuttgart, 1959.

6-1217 **P. A. Suprunenko**. *On the nature of the short range order of alloys of the Fe-Cr system*. Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 673—677, 1958, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Kiev, State Univ.)

6-1218 **P. P. Kuzmenko** und **G. I. Kalnaya**. *Kinetics of phase transitions in alloys of the Cd-Mg system*. Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 829—835, 1958, Nr. 6. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Kiev, State Univ.)

H. Ebert.

6-1219 **W. A. Parfenow**. *Untersuchung der plastischen Verformung von Metallen bei zyklischer Beanspruchung*. Fis. metall. (russ.) **6**, 359—362, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) An einer Nickellegierung mit flächenzentriertem Gitter wurde bei Wechsellastbeanspruchung mit steigender Lastwechselzahl als Mechanismus der plastischen Verformung neben der Abgleitung auch Zwillingsbildung beobachtet.

H. R. Bachmann.

6-1220 **D. M. Finlayson** und **T. Smith**. *The effect of added titanium on the magnetic behaviour of haematite*. Phil. Mag. (8) **4**, 1160—1163, 1959, Nr. 46. (Okt.) (Aberdeen, Marischal Coll., Dep. Nat. Phil.) Vff. zeigen, daß eine feste Lösung von 1% Ti in α -Fe₂O₃ Hämatit nicht die Ursache für große Änderungen gleichzeitig der Suszeptibilität und der Sättigungsmagnetisierung bei 260°K sein kann. In diesem Temperaturbereich findet eine Drehung der antiferromagnetischen Achse aus der Richtung der trigonalen Kristallachse in die Basisebene statt. Titan vermag lediglich diese Umwandlungstemperatur für magnetische Eigenschaften nach tieferen Werten zu verschieben. — Es wird über Messungen zwischen ca. 10°K und Raumtemperatur berichtet, welche mit einer SÜCKMITH-Apparatur, die in einen JONES-Verflüssiger eingebracht wurde, durchgeführt wurden.

Rohländer.

6-1221 D. Boakes, G. Garton, D. Ryan and W. P. Wolf. *Paramagnetic resonance of Yb^{3+} in yttrium gallium garnet.* Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 663—665, 1959, Nr. 5 (Nr. 479). (1. Nov.) (Oxford, Clarendon Lab.) Messungen an $\text{Y}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}$ mit ca. 1% Yb^{3+} bei 9000 MHz und 4, 20, 90°K. Oberhalb 20°K Linienverbreiterung, Spin-Gitter-Relaxationszeit bei 90°K Größenordnung 10^{-10} s. Unter 20°K Linienbreite konstant ca. 35 Gauß, demnach trotz der geringen Yb-Konzentration Verbreiterung durch die Wechselwirkung. Bei beliebiger Magnetfeldorientierung relativ zum Kristall im allgemeinen sechs Hauptlinien, außerdem große Zahl Hyperfeinstrukturlinien des Y^{171} und Y^{173} . Bei Magnetfeld senkrecht zu [110] im allgemeinen vier Linien, die zwei verschmolzen in Richtung [001] und [111] und zu drei in Richtung [110]. Abweichungen von der kubischen Symmetrie, Hauptwerte des g-Tensors $3,730 \pm 0,010$; $3,605 \pm 0,010$; $2,850 \pm 0,015$. G. Schumann.

6-1222 W. P. Wolf. *Magnetic properties of rare earth ions in garnets.* Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 665—667, 1959, Nr. 5 (Nr. 479). (1. Nov.) (Oxford, Clarendon Lab.) Theoretische Untersuchung für $\text{Yb}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}$, $\text{Yb}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$, $\text{Y}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ mit geringen Beimengungen Seltener Erden. Aus Messungen an $\text{Y}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}$ mit 1% Yb Berechnung der Suszeptibilität und Sättigungsmagnetisierung für $\text{Yb}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}$. Stärkere Abweichungen von kubischer Symmetrie beim g-Tensor als für Yb^{3+} bei Ionen, für die das vorherrschend kubische Kristallfeld zu vierfach entartetem Γ_8 -Grundzustand führt, zu erwarten. Dieser Effekt bietet Deutungsmöglichkeit für anomale Magnetisierungskurven bei Er- und Dy-Garnaten. In ferrimagnetischen Fe-Granaten sind Ionen Seltener Erden starken Austauscheffekten unterworfen. Ableitung eines geschlossenen Ausdrucks für das von den Ionen der Seltenen Erden herrührende magnetische Sättigungsmoment. Deutungsmöglichkeit für sehr starke Anisotropie bei geringen Beimengungen Seltener Erden in Y-Fe-Granat. Benutzte Annahmen: Kristallfeldaufspaltung groß gegen Austauscheffekte, alle Ionen Seltener Erden in Dublett-Grundzustand. G. Schumann.

6-1223 W. Heister. *Magnetic properties and grain structure of Mn-Zn ferrites.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 22S—24S. (Essen, Fried. Krupp, Widia-Fabr., Res. Lab.) Von einem Mn-Zn-Fe-Ferrit der molaren Zusammensetzung $\text{MnO}:\text{ZnO}:\text{Fe}_2\text{O}_3 = 28:19:53$ wurden die Anfangspermeabilität, die Sättigungsinduktion und die Koeffizienten der Rest-, Hysteres- und Wirbelstromverluste in Abhängigkeit von der Sintertemperatur untersucht. Die Anfangspermeabilität zeigt ein Maximum von 4000 bei 1365°C; die Sättigungsinduktion steigt bis 1320°C und nähert sich dann einem Endwert von 4800 G. Das Minimum der Verluste liegt bei tieferen Temperaturen (1260 bis 1290°C); die erreichten Verluste liegen erheblich tiefer als bei den konventionellen Ferriten. Elektronenmikroskopische Aufnahmen ergaben an dem im optimalen Temperaturbereich gebrannten Ferrit eine ziemlich regelmäßige Gestalt der Körner und eine einheitliche Korngröße von etwa 5μ im Gegensatz zu konventionellen Ferriten, die aus Körnern sehr unterschiedlicher Größe und Gestalt bestehen. Die niedrigen Verluste werden auf die Struktur der Körner zurückgeführt. Perthel.

6-1224 Arthur Miller. *Distribution of cations in spinels.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 24S—25S. (Princeton, New Jersey, RCA Labs.) Die energetischen Betrachtungen über die bevorzugte Besetzung von Oktaederplätzen in Spinellen werden erweitert, indem neben dem Kristallfeld auch die COULOMB-Energie und ein Anteil von den nächsten Nachbarn berücksichtigt werden. Aus den aufgestellten Energiebeziehungen kann die Ionenverteilung sowohl für Ionen der Übergangselemente als auch für andere Ionen vorausgesagt werden. Die Übereinstimmung zwischen vorausgesagter und experimentell ermittelter Ionenverteilung ist überraschend gut; es können auch einige Sonderfälle, wo ein Gemisch aus normalem und inversem Spinell vorliegt, erklärt werden. Perthel.

6-1225 T. J. Matcovich and C. J. Kriessman. *Remagnetization experiments in $\text{Mn}_{1+x}\text{Fe}_{2-x}\text{O}_4$.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 26S—27S. (Philadelphia, Penn., Sperry Rand Corp., Remington Rand Univac Div.) An drei Mn-Ferriten der Zusammensetzung $\text{Mn}_{1+x}\text{Fe}_{2-x}\text{O}_4$ ($x = 0; 0,43; 0,84$) wurde die Schaltzeit τ als Funktion des äußeren Feldes gemessen. Außerdem wurden auch die physikalischen Größen be-

stimmt, die bei dem auf Wandverschiebungen beruhenden Modell von MENYUK und WOODENROUGH sowie bei dem auf Drehprozessen beruhenden Modell von GYORGY eingehen. Es wurde gefunden, daß die nicht genau bekannte Verlustkonstante α sehr wesentlich für den Vergleich zwischen Theorie und Experiment ist, und daß daher keine der beiden Theorien eindeutig geprüft werden kann, bevor der Verlustmechanismus bei der Ummagnetisierung genauer bekannt ist. Perthel.

5-1226 **Aaron P. Greifer and William J. Croft.** *Some crystallographic and magnetic properties of square-loop materials in ferrite systems containing copper.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 34S—36S. (Needham Heights, Mass., Radio Corp. America, Semiconduc. Mat. Div.) VII. haben die Rechteckigkeit der Hystereseschleifen im System Cu-Ferrit-Mg-Ferrit als Funktion der Zusammensetzung, der Brennbedingungen und der Magnetostriktion untersucht. Im allgemeinen ist dieses System durch große Körner und lange Schaltzeiten gekennzeichnet. Bei tiefen Temperaturen treten Stufen in der Hystereseschleife auf, wobei sich das Rechteckigkeitsverhältnis 1 nähert; gleichzeitig nimmt die Koerzitivkraft mit sinkender Temperatur ab. Kristallographische Umwandlungen konnten bei tiefen Temperaturen nicht beobachtet werden. Aus Magnetostruktionsmessungen geht nicht eindeutig hervor, ob die Anisotropie im Gebiet maximaler Rechteckigkeit durch Null geht. Die Sättigungsmagnetostriktion und wahrscheinlich auch λ_{111} haben in diesem Gebiet ein Minimum. Perthel.

5-1227 **N. Menyuk and K. Dwight.** *Magnetic properties of nickel-iron ferrite.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 36S—37S. (Lexington, Mass., Inst. Technol. Lincoln Lab.) Die magnetische Anisotropie eines Ni-Fe-Ferrit-Einkristalles der Zusammensetzung $\text{Fe}_{1.00}^{++}[\text{Ni}_{0.75}^{++}\text{Fe}_{0.38}^{++}\text{Fe}_{0.36}^{++}] \text{O}_4$ wurde zwischen 4,2° und 450° K gemessen. Bei hohen Temperaturen hat die Anisotropieenergie kubische Symmetrie; der Absolutwert von K_1 zeigt ein Maximum bei etwa 200° K und nimmt dann bis 10° K ab. Bei dieser Temperatur ändert sich die Anisotropie plötzlich. Unterhalb von 10° K enthält die Anisotropieenergie einen einachsigen Term der Form $\sum_i \alpha_i^2 \beta_i^2$ wobei die α_i und β_i die Richtungskosinus der Magnetisierung bei der Meßtemperatur und bei der Anlaßtemperatur (10° K) sind. Dieses Temperaturverhalten wird mit Hilfe der bekannten Theorie über Magnetfeldglühung erklärt. Es wird gezeigt, daß das Modell, welches zur Erklärung der einachsigen Anisotropie benutzt wurde, übereinstimmt mit der nicht-kubischen Anisotropieenergie, die man bei Abkühlung der Probe durch 10° K in Abwesenheit eines äußeren Feldes erhält. Das Modell führt direkt zu einem Relaxationseffekt, der zur Anisotropieenergie oberhalb 10° K einen Term der Form $K'(\alpha_1^2 \alpha_2^2 + \alpha_2^2 \alpha_3^2 + \alpha_3^2 \alpha_1^2)$ beiträgt und das beobachtete Maximum von $|K_1|$ erklärt. Perthel.

5-1228 **G. S. Kandaurova, J. S. Schur und E. W. Schtolz.** *Magnetische Eigenschaften von magnetisch anisotropen Proben aus ferromagnetischen Pulvern. III. Die Anisotropie der magnetischen Eigenschaften.* Fis. metall. (russ.) **6**, 229—236, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Die Anisotropie der Magnetisierungskurven und der Hystereseverlust wurde an Proben mit magnetischer Textur in Gestalt von Scheiben aus Pulvern von Kobalt und einer Mangan-Wismut-Legierung untersucht. Auf Grund der erhaltenen Gesetzmäßigkeiten wurden die Besonderheiten in der magnetischen Struktur von Teilchen kleiner Abmessungen (1 bis 100 μm) aus Kobalt und der Mangan-Wismut-Legierung festgestellt. (Zfg.) H. R. Bachmann.

5-1229 **E. I. Kondorskij und L. G. Smirnowa.** *Untersuchung der Frequenzabhängigkeit der Permeabilität einiger Eisen-Nickel- und Eisen-Kobalt-Legierungen im Frequenzbereich von 10⁵ bis 10⁷ Hz.* Fis. metall. (russ.) **6**, 237—246, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Meßergebnisse an bandförmigen Proben aus Armco-Eisen, Eisen mit 20, 36, 60 und 72% Co, aus FeNi (mit 50% Ni), aus Mo-Permalloy mit 79% Ni sowie aus der Eisen-Nickel-Chrom-Legierung 50 HXC sind graphisch dargestellt und mit den Ergebnissen von theoretischen Berechnungen für verschiedene einfache Domänenformen verglichen. H. R. Bachmann.

5-1230 **Rolf Hahn.** *Magnetische Eigenschaften und Ordnungsstruktur von Nickel-Mangan-Legierungen.* Diss. T. H. Stuttgart, 1959. H. Ebert.

6-1231 **R. C. Hall.** *Single crystal anisotropy and magnetostriction constants of several ferromagnetic materials including alloys of NiFe, SiFe, AlFe, CoNi and CoFe.* J. appl. Phys. **30**, 816—819, 1959, Nr. 6. (Juni.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Electric Corp., Mat. Engng, Magn. Mat. Devel. Sect.)

6-1232 **Hiroo Yonemitsu.** *Size effects on the ferrimagnetic resonance absorption of polycrystalline ferrites and garnets.* J. phys. Soc. Japan **14**, 688—689, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Kawasaki, Tokyo Shibaura Elect. Co., Matsuda Res. Labs.)

6-1233 **Zenya Funatogawa, Nahonori Miyata and Seiji Usami.** *Electric resistance anisotropy distribution of Fe-Mn ferrite system.* J. phys. Soc. Japan **14**, 854, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Yokohama, Nat. Univ., Dep. Phys.)

6-1234 **Takao Iwata, Masako Iwata and Mikio Yamamoto.** *Magnetic annealing effect in $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$.* J. phys. Soc. Japan **14**, 855—856, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Sendai, Tohoku Univ., Inst. Iron Steel Other Met.) Behnsch.

6-1235 **M. E. Milberg and F. Meller.** *Structure of vitreous. $\text{B}_2\text{O}_3 \cdot \frac{1}{3}\text{H}_2\text{O}$.* J. chem. Phys. **31**, 126—129, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Dearborn, Mich., Ford Motor Co., Sci. Lab.) B_2O_3 -Glas und ein Glas der Zusammensetzung $\text{B}_2\text{O}_3 \cdot \frac{1}{3}\text{H}_2\text{O}$ wurden durch Röntgenbeugung untersucht. Die radialen Verteilungsfunktionen wurden berechnet. Die Atomverteilungsfunktion und die Elektronenverteilungsfunktion zeigen eine Netzstruktur mit dem BO_3 -Dreieck als Einheit. Das Netzwerk ist bei $\text{B}_2\text{O}_3 \cdot \frac{1}{3}\text{H}_2\text{O}$ etwas gelockert, die Dreieckskoordination jedoch erhalten. Die meisten O-Atome scheinen zwischen B-Atomen geteilt zu werden, einige liegen in Hydroxylgruppen oder in Wasserstoffbrücken O-H-O vor. Es ist nicht ausgeschlossen, daß eine kleine Anzahl B-Atome koordinativ von vier O-Atomen umgeben ist. M. Wiedemann.

6-1236 **D. J. Williams, B. T. Bradbury and W. R. Maddocks.** *Studies of phosphate melts and glasses. I. Fluoride additions to sodium phosphates. II. Surface tension measurements on binary phosphates.* J. Soc. Glass Tech. **43**, 308T—324T/325T—336T, 1959, Nr. 213. (Aug.) (Sheffield, Univ., Dep. Metall.; Dep. Refractories.) Gemessen werden die Dichte (hydrostatisch, Senkkörper aus Pt) und die Oberflächenspannung (Abreißmethode mittels einer Pt-Kapillare statt des Rahmens). Strukturänderungen wurden aus dem Verhalten in wäßriger Lösung der Phosphate bestimmt. Zusatz von NaF bedingt lineare Erhöhung der Dichte beim Metaphosphat und bei einer Schmelze mit dem Molbruch $\text{Na}_2\text{O}/\text{P}_2\text{O}_5 = 1,10$, nicht aber beim Molbruch 1,33; hinsichtlich der Oberflächenspannung ist in allen Fällen ein Anwachsen festzustellen; ihr Temperaturkoeffizient bleibt aber unverändert. Die Oberflächenspannung der drei binären Systeme $\text{CaO}-\text{P}_2\text{O}_5$, $\text{Na}_2\text{O}-\text{P}_2\text{O}_5$ und $\text{K}_2\text{O}-\text{P}_2\text{O}_5$ nimmt mit dem Molbruch $\text{M}_x\text{O}:\text{P}_2\text{O}_5$ linear zu; der Temperaturkoeffizient ist in den drei Fällen verschieden. Es werden weiter die elektrische Wechselwirkung zwischen Kation (K^- , Na^+ und Ca^{++}) und Sauerstoff-Ion im Gitternetz betrachtet und (in der angegebenen Reihenfolge) festgestellt, daß je stärker diese Bindung, auch die Oberflächenspannung größer ist. H. Ebert.

6-1237 **V. A. Ioffe.** *Dielectric losses in boron-alkali glasses at low temperatures.* Soviet Phys. Tech. Phys. **1**, 498—505, 1956, Nr. 3. (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys., Moscow **26**, 516, 1956, Nr. 3, März.) Im Temperaturbereich zwischen 12 und 300° K wird bei $2,4 \cdot 10^5$ und 10^6 Hz der dielektrische Verlustfaktor von Bor-Alkaligläsern verschiedener Zusammensetzung gemessen. Es ergeben sich Maxima, die gegenüber den entsprechenden Silikatgläsern nach niedrigen Temperaturen verschoben sind. Höhe und Lage der Maxima sind durch den Aufbau des Strukturgitters und praktisch nicht durch die Art des Alkalioxyds bestimmt. Die Aktivierung der Relaxationselemente ist so klein, daß sie mit der Energie der thermischen Bewegung vergleichbar ist. Der Neutralisationseffekt ist bedingt durch die Tendenz der Ionen der Gläser, verschiedene geometrische Koordinaten im Gitter zu besetzen. E.-F. Richter.

6-1238 **B. Ia. Levin.** *Investigation of the strength of glass.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 1599—1603, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 1734, 1958,

Nr. 8.) (Leningrad, Acad. Sci., Phys.-Tech. Inst.) Bei der Messung der Biegefestigkeit von flachen Glasproben hängen die gemessenen Werte von den Herstellungsbedingungen der Glasstreifen ab. Bei Kompression der vom Diamanten geritzten Seite der Streifen ergeben sich $7-9 \text{ kg/mm}^2$, werden die Streifen an der entgegengesetzten Oberfläche aufgelegt, so beträgt die Bruchfestigkeit nur noch ein Drittel davon. Man bestimmt dann nur die Festigkeit der unter Spannung stehenden, vom Diamanten beschädigten Kante, die gewöhnlich den Bruch einleitet. Bei Glasproben, die nicht mechanisch behandelt wurden, ist die Biegefestigkeit praktisch unabhängig von der Probendicke (untersucht in den Grenzen $0,15-5 \text{ mm}$ Dicke). Wenn man die für die Festigkeit weitgehend entscheidende Oberfläche mit Fluorwasserstoff abätzt, steigt die Festigkeit mit der Ätztiefe bis zu etwa $70-100 \mu\text{m}$ Ätztiefe beachtlich (Faktor 2 bis 3) an und bleibt bei stärkerer Ätzung dann konstant. Sie ist annähernd achtmal größer als die von mechanisch poliertem Tafelglas.

Vieth.

6-1239 **Yukihiko Inoue and Yonosuke Kobatake.** *Effects of fillers on residual stresses in coatings.* Kolloidzshr. **159**, 18—24, 1958, Nr. 1. (Juli.) (Tokyo, Inst. Technol. Meguro.) Zur Aufklärung der Restspannungen in Anstrichen und Klebstoffen werden die viskoelastischen Eigenschaften und der thermische Ausdehnungskoeffizient von Anstrichen aus gehärteten Melamin-Alkydharzen untersucht. Der Elastizitätsmodul und die Restspannung nehmen bei Zunahme des Füllstoffgehalts zu, die thermische Ausdehnung nimmt ab. Anisotrope Füllstoffe verursachen hohen Elastizitätsmodul, sehr geringe Restspannungen und außerordentlich kleinen linearen Ausdehnungskoeffizienten trotz der normalen Volumenausdehnung. Bei Berücksichtigung der durch Feuchtigkeitssorption verursachten Ausdehnung wird Übereinstimmung zwischen der Restspannung und der thermischen Spannung unter der Einfriertemperatur beobachtet. Die oberhalb der Einfriertemperatur erzeugte thermische Verzerrung ist ebenso wie die Härtungsverzerrung im Glaszustand eingefroren.

E.-F. Richter.

6-1240 **I. M. Dawson and E. A. C. Follett.** *An electron microscope study of synthetic graphite.* Proc. roy. Soc. (A) **253**, 390—402, 1959, Nr. 1274. (Dez.) (Glasgow, Univ., Dep. Chem.) Ultramikrotomschnitte von synthetischem Graphit von ca. $15 \mu\text{m}$ Dicke werden elektronenmikroskopisch untersucht. Es zeigt sich eine mikrokristalline Struktur. Zur Auswertung werden jeweils das Beugungsbild und die Moiré-Struktur des EM-Bildes vom gleichen Mikrobereich benützt, um Zahl und Art der Gitterfehler abzuschätzen. Schnitte durch die Kristallite gelangen nur, wenn sie annähernd parallel zu den hexagonalen Gitterebenen verlaufen.

B. Deubner.

6-1241 **Wolfgang Dittrich.** *Probleme des elektrischen Verhaltens von Isolierölen. I.* Erdöl u. Kohle **12**, 87—91, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Stuttgart.) Im ersten Teil einer zusammenfassenden Darstellung des elektrischen Verhaltens von isolierenden Flüssigkeiten behandelt Vf. als Elementarkräfte, die für das elektrische Isolationsvermögen von Flüssigkeiten wichtig sind, die intermolekularen Wechselwirkungen, wie sie in der Solvation, den Nebenvalezen und der Elektronenaffinität zur Wirkung kommen. Nach der Schilderung von Oberflächen- und Grenzflächenspannungen wird nach einer allgemeinen Betrachtung die Ladungsträgererzeugung durch Thermoionisierung, Photoeffekt, Feldemission, Dissoziation und Kataphorese beschrieben.

E.-F. Richter.

6-1242 **Vladimir Adamec.** *Der Unterschied zwischen der Gleich- und Wechselstromleitfähigkeit der Isolieröle.* Czech. J. Phys. **8**, 443—449, 1958, Nr. 4. (Orig. dtsh. m. russ. Zfg.) (Bratislava, Forsch.-Inst. Kabel Isolierst.) Das Verhältnis ξ der Wechselstromleitfähigkeit zur Gleichstromleitfähigkeit wird unter der Voraussetzung berechnet, daß sich im Elektrodenraum Raumladungen bilden. Der berechnete Potentialverlauf stimmt sehr gut mit dem experimentell gefundenen überein. ξ hängt vom Elektrodenabstand ab, die berechneten und die gemessenen Werte stimmen ausreichend überein. Die Abhängigkeit von der Feldstärke ist nach experimentellen Bestimmungen beachtlich.

E.-F. Richter.

6-1243 B. J. Pines und A. F. Sirenko. *Über die Sinterung von Dreifachgemischen aus Metallpulvern.* Fis. metall. (russ.) **6**, 261—267, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) (Charkow, Staatsuniv. A. M. Gorki.) Es wurde experimentell gezeigt, daß bei gesinterten Proben aus Dreifachgemischen eine quadratische Konzentrationsabhängigkeit für den Betrag der Schwindung und für die Festigkeit gilt. Die Koeffizienten für die quadratische Abhängigkeit bei Dreifachgemischen können vollständig aus den Konstanten der entsprechenden Abhängigkeiten bei den drei Zweifachgemischen der Komponenten bestimmt werden (gleiche Bedingungen hinsichtlich der Korngröße, der Aktivität, des Pressens und des Sinterns vorausgesetzt). (Zfg.) H. R. Bachmann.

6-1244 W. A. Iwensen. *Zur Diffusionstheorie der Sinterung.* Fis. metall. (russ.) **6**, 370—375, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Kritik an der von B. J. PINES und Mitarb. entwickelten Theorie (Sh. techn. fis. **16**, 737, 1946; Doklady Akad. Nauk SSSR **87**, 577, 1952; Sh. techn. fis. **23**, 2078, 1953; Usp. fis. nauk **52**, 501, 1954; Sh. techn. fis. **24**, 1613 u. 1622, 1954). Auch eine Theorie von J. I. FRENKEL (Sh. techn. fis. **16**, 29, 1946) ist nur als halbphänomenologisch anzusehen. Zur Aufstellung einer brauchbaren Theorie der Sinterung fehlen zur Zeit noch Unterlagen über den atomaren Mechanismus des Verhaltens von Metallen bei geringen Belastungen. H. R. Bachmann.

6-1245 B. J. Pines. *Noch einmal zur Theorie der Sinterung.* Fis. metall. (russ.) **6**, 375—381, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Ablehnende Antwort zu der Kritik von W. A. IWENSEN (s. vorst. Ref.) H. R. Bachmann.

6-1246 E. P. Weißler. *Prüfung der Korrosionseinwirkung von Kunststoffen auf Metalle.* Kunststoffe **48**, 213—216, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Groß-Umstadt/Odw.) Zur Untersuchung der Schäden, die in elektrischen Gleichstromkreisen in den Tropen auftreten können und auf elektrolytischen Wechselwirkungen zwischen gewissen Isolierstoffen und den Leitermetallen beruhen, werden Prüfverfahren angewendet, die geschildert werden. Danach wird ein neues Verfahren beschrieben und die Schwierigkeiten der Auswertung dargelegt. E.-F. Richter.

6-1247 W. I. Archarow, W. N. Konjew, I. Sch. Trachtenberg und S. W. Schumilina. *Die Oxydation von Chrom in Luft und Sauerstoff.* Fis. metall. (russ.) **5**, 190—191, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Swerdlowsk, Staatsuniv. A. M. Gorki.) Untersuchungen über den Mechanismus des Oxydationsprozesses bei Temperaturen zwischen 700 und 1000°C. H. R. Bachmann.

3-1248 L. W. Krasnitschenko und M. N. Stschirshezkij. *Der Einfluß von Oxyden auf die physikalisch-mechanischen Eigenschaften von Stahl-Metallisierungsschichten.* Fis. metall. (russ.) **5**, 137—141, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Rostow a. Don, Inst. Landmasch.-Bau.) Von den Oxydationsmöglichkeiten der Stahltröpfchen bei der Metallisierung ausgehend wird das Auftreten der verschiedenen Oxyde und ihr Verhalten bei den weiteren Wärmebehandlungen diskutiert. Der Einfluß verschiedener Wärmebehandlungen auf die mechanischen Eigenschaften der Überzüge wird untersucht und aus dem Verhalten der Oxyde erklärt. H. R. Bachmann.

6-1249 V. C. Liu. *On thermal-diffusion effect in the surface treatment of metals by diffusion out of a streaming gas.* J. appl. Phys. **30**, 950—951, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Res. Inst.) W. Behnsch.

6-1250 Enis B. Bas und Gregor Cremosnik. *Schweißen im Hochvakuum mit Elektronenstrahlen.* Vakuum-Tech. **8**, 181—188, 1959, Nr. 7. (Okt.) (Zürich, Eidg. T. H., Inst. tech. Phys.) Es wird in erster Linie die elektronen-optische Seite des Schweißgerätes beschrieben. Bei diesem wird ein Zweikammer-System für die Elektronen-Erzeugung vorgeschlagen. Die Elektronen werden mit magnetischen Fokussierungslinsen auf die zu verschweißenden Materialien konzentriert. Das Verfahren ist vor allem auch für ausgefallene Werkstoffe und kleine Wanddicken anwendbar. Die Werkstücke werden entweder mechanisch unter dem Brennfleck durchgeführt oder, bei kurzen Nähten, der Elektronenstrahl durch Ablenkung über das feststehende Werkstück geleitet. Elektrische Leistung bis 2,5 kW, Spannung bis 40 kV, Strom bis 100 mA. Auf Abschirmung der entstehenden Röntgenstrahlen ist zu achten. K. Steiner.

Namenregister von Heft 6, 1960 der Physikalischen Berichte

Abate, E.	164	Baltensperger, W.	460	Beverly, W. B. . . .	825	Brezina, B.	547
Abrahams, M. S. . .	479	Baltrukonis, J. H. .	183	Beynon, W. J. G. . .	1124	Brice, N. M.	1100
Abrikosov, A. A. .	1002	Balwit, J. S.	1020, 1021	Bhattacharyya, J. C.	1120	Briegleb, G.	301
Adachi, I.	246	Bamford, C. H.	1026	Bhattacharjee, S. K.	789	Brill, R.	7, 531
Adamec, V.	1242	Barasenkoy, V. S. .	764	Bhonsle, R. V.	92	Brink, D. M.	729
Aditya, P. K.	846	Barashenkoy, V. S. .	795	Biermann, L.	68	Briscoe, C. V.	401
Afendik, L. G.	1200	Barber, D. L. A. . .	265	Bigg, P. H.	173	Brisson, J.-C.	673
Aggarwal, R. R. . .	239	Barbier, D.	79	Bindernagel, K. O. .	911	Bristow, G. M. 1033,	1034
Agnew, L.	720	Bardeen, J.	457	Biswas, S. N.	152	Brockhouse, B. N. .	994
Agranovich, V. M. .	732	Barnes, R. G.	889	Bittner, G.	599	Brodersen, S.	906
Albrecht, H. J.	1122	Barnes, R. S.	758	Black, R. M.	1015	Brodzinsky, A.	606
Aldrich, L. T.	644	Barnette, W. E.	566	Bland, J. A.	955	Broida, H. P.	933
Alles-Borelli, V. . .	688	Barron, D. W.	1112	Blasbalg, H.	363	Bromley, D. A.	751
Alekseev, A. I.	688	Barry, J. F.	821	Blevin, W. R.	260	Bronca, G. 647, 648,	649
Alekseeva, V. G. . .	483	Barshay, S. . . .	691, 692	Bloch, M.	706	Bronnes, R. L.	134
Alfaro de, V.	721	Barsova, L. I.	1083	Bloembergen, N. . .	402	Brown, H. W.	527
Alford, W. P.	812	Bartsch, E.	1187	Blum, M.	603	Brown, R. H.	65
Alikhailov, A. I. . .	780	Baruch-Welli, M. . .	1095	Blumova, V.	245	Brown jr., W. F. . .	389
Alles-Borelli, V. . .	714	Bas, E. B.	1250	Boakes, D.	1221	Brown, W. M.	597
Almqvist, E.	751	Basalaeva, N. I. . .	122	Bobrov, M. S.	67	Bruck, H.	647
Alves, G. E.	4	Bassani, F.	468	Bohr, V. V.	828	Bruckshaw, J. M. G. . . .	1099
Aly, H. H.	761	Basu, S.	932	Boerboom, A. J. H. .	300, 632, 633, 634	Bruhn, G.	30
Andersen, S. L.	806	Batachukova, N. R. .	103	Bogdandy, von L. . .	1194	Bruk, A. I.	353
Anderson, A. G.	419	Batterman, B. W. . .	477	Bogoroditskii, N. P.	540	Buchelnikova, I. S. .	860
Anderson, J. R.	1047	Bauer, A. . . .	523, 524	Bolton, J. G.	93	Bucher, W. P.	825
Andres, J. M.	381	Bauer, E.	232	Bondarenko, I. I.	759, 760	Budzanowski, A. . .	893
Anselm, A. A.	783	Baumgartner, E.	826	Bondarew, J. E.	1186	Bueche, F.	1031
Anson, R.	47	Bawn, C. E. H.	1025	Bondi, H.	167	Buehler, H.	1185
Aono, S.	896	Baz, A. I.	836	Bonnet, G.	395	Buenemann, G.	486
Applebaum, P. S. . .	113	Bazley, N. W.	165	Bonnevay, G.	839	Buider, G.	168
Araujo, J. M.	731	Bean, B. R.	582	Borg, S. F.	1133	Buinow, N. N.	1212
Archarow, W. I. 991,	1247	Becker, K. A.	959	Borishanskii, V. M.	681	Burke, T. G.	898
Armand, G.	651, 652	Becker, U.	69	Borisov, S. V. . . .	939, 949	Burkhard, D. G.	920
Arnikar, H. J.	1006	Beckmann, P.	360	Bornkessel, K.	309	Burkig, J. W.	802
Arnold, C. P.	998	Beeler, R.	3	Bormann, G.	944	Burnett, G. M.	1016
Arnold, H.	1036	Behrendt, D. R.	431	Bose, R. C.	369	Burton, M.	528
Arnold, R. N.	208	Belding, E. F.	444	Bot le, J.	536	Busch, G.	459
Ashkin, A.	610	Bell, J. S.	830	Boucher, D. F.	4	Caccia della, L. . .	538
Ashton, F.	848	Bello, P.	596	Bougon, M.	624	Caianiello, E. R. . .	148
Astier, A.	623	Belna, R.	654	Bouman, M. A.	1157	Cameron, A. G. W. .	83
Aston, J. G.	975	Belov, N. V. . . .	939, 954	Bourlange, C.	326	Camp, P.	531
Atnavale, V. N. . .	1128	Bénard, J.	1067	Bovey, L.	873	Campbell, E. C.	770
Atkinson, M. P.	265	Bendit, P. J. . . .	998, 999	Bowhill, S. A.	76	Campbell, L. L.	361
Atlas, S. M.	1064	Béne, G. J.	3	Brackmann, R. T.	857, 858	Campi, E.	1012
Auerbach, R.	843	Benfield, W. A.	185	Bradbury, B. T.	1236	Candela, C. A.	433
Axilrod, B. M.	533	Benson, F. A.	620	Brandt, J. C. 1106,	1107	Candes, P.	668
Bagdasarov, K. S. .	966	Berezin, I. V.	1127	Brandt, W.	1056	Caris, J. C.	707
Bahr, G. F.	298	Bergeijk van, W. A.	1160	Braunstein, R.	479	Carl, H.	497
Bailey, V. A.	99	Bergia, S.	714	Bray, P. J. . . .	414, 889	Carr, J. W.	380
Bailloul-Langlais, J.	119	Bergvall, P.	867	Breene jr., R. G. . .	864	Carrelli, A.	538
Baker, J. G.	925	Bernal, J. D.	1038	Breit, G.	863	Carter, R. E.	724
Baker, J. M.	915	Bernstein, H.	487	Bremmer, H. . . .	581, 590	Carver, J. H.	786
Baker, T. W.	314	Bernthaud, M.	119	Brenig, W.	730	Casabella, P. A.	889
Balandin, A. A. . .	1083	Berthelot, A.	670	Bresler, S. E. 743,	1142	Catillon, P.	801
Baldin, A.	712	Berthier, G.	897			Caviglia, C.	866
Baldin, A. M.	711	Bertram, J. E.	367				
Ballga, S. P.	851	Bessho, T.	64				
Balkanski, M.	492	Bettelheim, F. A. .	1054				
Ball, J. S.	717	Beurtey, R.	801				
Ballam, J.	837						
Ballreich, H.	18						

Cember, H.	1180	Culver, R.	1070	Dowell, J. D.	808	Favero, P.	925
Challoner, A. R.	315	Cunningham, J. G.	172	Drachev, L. A.	1127	Fedorchenko, V. D.	618
Chamberlain, J. W.	1106	Curtis, C. W.	180	Draper, J. E.	788	Fedorov, F. E.	280
Chamberlain, O.	720	Cutkosky, R. E.	833	Dreizler, H.	914	Feinstein, A.	85
Chaminade, R.	801	Cutteridge, O. P. D.	141	Drickamer, H. G.	931, 987	Feldbaum, A. A.	142
Champeney, D. C.	358	Cvelbar, F.	816	Dubois, F.	667	Feldman, D.	809
Champlin, K. S.	467	Cvetanovic, R. J.	286	Dubout, P.	217	Feldtkeller, E.	1084
Chang, C. Y.	733	Cybulska, E. W.	765	Duff, R. E.	196	Felger, M. M.	575
Chang, W. S. C.	609	Czekalia, J.	252, 301	DuMond, J. W. M.	642, 785	Ferreira, E. P.	714
Chang, Y.-L.	972	Czyz, W.	822	Duncan, G. I.	575	Fesenko, E. G.	544
Chapiro, A.	1027			Duncan, R. A.	1102	Feshbach, H.	734
Chapman, S.	586	Dael, W. van,	228	Dunham, B.	58	Fettweis, P. F.	770
Charbonnier, R.	665	Dagai, M.	657	Dunoyer, L.	854	Fiala, W. T.	220
Charton-Koechlin, M.	422	Dahler, J. S.	373	Dunoyet, M.	1067	Fidone, I.	866
Chasmar, R. P.	560	Dai, Y. B.	715	Durup, J.	1020	Fiebig, E.	572
Chaudhuri, K. D.	456	Daimler, B. H.	1058	Duthie, J. G. M.	761	Fiebig, F. G.	905
Chegodae, D. D.	456	Dalitz, R. H.	834	Duvaux, Y.	667	Filippi, F.	1087
Chegodae, D. D.	1030	Daniel, E.	445	Duzhenkov, V. I.	1083	Filippov, G.	727
Chelnokov, V. E.	488	Dantzig D. van,	1134	Dvornikov, A. S.	1098	Finigan, J. D.	1089
Chemel, T. S.	629	Darré, M.	535	Dwight, K.	1227	Fink, R. W.	767
Chen, T. S.	619	Darveniza, M.	550			Finlayson, D. M.	1220
Cherny, B. M.	618	Das, T. P.	892	Eagle, D. F.	919	Firk, F. W. K.	823
Chessin, P. L.	935	Dattoli, J. A.	1180	Eckstein, S. G.	709	Firsov, Y. A.	470
Chien, C.-Y.	1195	Dautreppe, D.	395	Eden, M.	59	Fischer, E.	639
Chin-yuen, T.	733	Davern, W.	217	Edwards, D. K.	124	Fischer, W.	739
Chiplonkar, M. W.	1128	David E. E. jr.,	1160	Efros, I. A.	680	Fisher, C. M.	761
Chiron, B.	660	Davidson, W.	98	Egan, J. P.	1159	Fisher, I. Z.	469
Chocholle, R.	1151	Davies, K.	586	Egelstaff, P. A.	953	Fisher, M. E.	392, 393, 394
Chonez, A.	653	Davis, W. D.	904	Eggers, D. F.	918	Fite, W. L.	857, 858
Chong, P.	556	Davydov, A.	727	Egloff, W.	30	Flammersfeld, A.	784
Choudhury, D. C.	804	Davydov, A. S.	728, 769	Ehrenberg, H. F.	829	Fleischer, A. A.	788
Chrapow, A. J.	1198	Dawson, I. M.	1240	Ehrmann, H.	41, 42	Fletcher, H.	1143
Chubachi, T.	209	Day, T. B.	701	Eichenauer, W.	310	Fletcher, N. H.	322
Chul-Soo, K.	201	Debraire, P. 654, 664, 665	382	Einfeld, K.	630	Flournoy, J. N.	411
Chupp, E. L.	785	Deceaux, B.	1041	Einspruch, N. G.	181	Foldy, L. L.	719
Chuvillo, I. V.	840	Deeley, C. W.	88	Eisberg, R. M.	725	Follett, E. A. C.	1240
Clarke, J. C.	346	Deinzer, W.	1072	Eisen, C. L.	227	Folman, M.	1078
Claussen	26	Dellios, F.	585	Eisenlohr, H.	716	Foner, S.	608
Clogston, A. M.	408	Delves, L. M.	661	Eley, D. D.	936	Forster, J. H.	474
Coates, R. J.	72	Delyon, G.	964	Eliason, M. A.	339, 883	Foster, J. S.	875
Cobb, G. C.	825	Demidenko, A. A.	964	Elioff, T.	720	Fousek, J.	547
Cochran, W.	464	Demidenko, Z. A.	1123	Eliseyev, G. P.	780	Fowler, E. C.	808
Coester, F.	151	Denisse, J. F.	118	Ellerbruch, D. A.	53	Fowler, T. K.	794
Cohen, B. L.	805	Dennis, N. T. M.	920	Elliot, K. W. T.	1175	Fox, J. W.	342
Cohen, M. H.	978	Dennison, D. M.	1195	Elliot, K. W. T.	268	Frana, J.	302
Cohen, V. W.	736	Derge, G.	671	Ellis, C. P.	372	François, H.	913
Cole, G. H. A.	996	Desportes, H.	887	Ellis, G. R.	1116	Franklin, P. J.	1050
Coleman, B. D.	189	Desprez-Rebaud, S.	876	Ellison, F. O.	271	Franklin, R. E.	1046
Colli, L.	902	Dessler, A. J.	850	Ellison, J. M. K.	451	Fraunhofer von, J.	13
Companion, A. L.	887	Detouff, J.-F.	673	Elst van, H. C.	210	Frei, E. H.	390, 391
Conlan, J.	43	Devare, H. G.	766	Embleton, T. F. W.	754	Freiman, C. V.	364
Connelley, M.	91	De Vault, G. P.	180	Emma, V.	807	Freymann, R.	536
Conway, J. B.	350	Dheer, P. N.	276	Endt, P. M.	266	Freyther, H. G.	62
Cook, M. I.	947	Dibble, W. E.	847	Erdmann, P.	1045	Fridberg, I. D.	540
Cooper, J. R. A.	452	Dickinson, N.	588	Ericsen, L. G.	778	Fridkin, V. M.	962
Cooper, S. S.	1192	Dieminger, W.	616	Ericsen, T.	386	Friedberg, R. M.	58
Corbey, M. M. G.	552	Dijk, J. W. H. van,	407	Eriukhina, Z. V.	695	Friedberg, S. A.	316
Cortini, G.	793	Dillon jr., J. F.	407	Esagnet d', B.	111	Friedman, L.	900
Costain, C. C.	922	Dittmar, W.	1241	Espe, W.	379	Friedrich, J. 371, 515, 519	1091
Cousins, J. E.	728	Dittrich, W.	930	Essen, L.	1180	Friedrich, W.	29
Cowan, C. L. jr.,	383	Dixon, R. N.	223	Etter, L. E.	827	Frieser, H.	12
Cowan, R. D.	999	Dnestrovskii, I. N.	425	Eubank, H. P.	824	Frisch, O. R.	219
Cowen, J. A.	737	Dobbie, C. B.	1028	Evans, J. E.	637	Fritsche, L.	465
Cox, H. L.	185	Dobo, J.	510	Ewald, H.	40	Fröhlich, H.	229
Cremer, L.	1149	Doernenburg, E.	960	Eweida, M. T.	164	Fröse, C.	285
Cremonnik, G.	1250	Dolinski, E. I.	1110	Fabri, E.	673	Frühling, H.-G.	281
Crewe, A. V.	705	Donahue, T. M.	562	Falk-Vairant, P.	1073	Fry, W. F.	700
Crocco, L.	347	Donnadille, B.	1001	Falk, V. B.	275	Fujimoto, M.	420
Croft, W. J.	1226	Donnelly, R. J.	742	Fang, P. H.	250	Fujimoto, S.	1022
Cromack, J.	609	Doré, R.	713	Farag, M. S.	801	Fujita, H.	1096
Cross, L. C.	1180	Dore, U.	293	Faraggi, H.	381	Fujita, K.	508
Csavinszky, P.	885	Dormont, H.	1043	Farmer, D. J.	1080	Fujita, K.	532
Cubicciotti, D.	909, 934	Doronina, V. K.	747	Farnsworth, H. E.	412	Fukui, S.	832
		Douglas, A. C.	1174	Farrar, T. C.	800	Fulco, J. R.	717
		Dove, D. B.		Farwell, G. W.		Funatogawa, Z.	1233

Furui, S.	841	Greenberg, G. Z. ...	1159	Heintz, G.	1019	Idlis, G. M.	95
Fuschillo, N.	1041	Greifer, A. P.	1226	Heisenberg, W.	1	Iha, S.	766
Fuson, N.	912	Greiner, E. S.	970	Heister, W.	1223	Iizima, S.	306, 494
Gabet, A.	653, 659	Greendonk, W.	228	Helke, H.	387	Ikead, T.	558
Gabovich, M. D.	684	Gridnyev, V. N.	1211	Hendricks, C. D. jr.	213	Ikegaya, K.	224
Gabry, A.	382	Griffith, C. R.	1180	Henke, J.	951	Imaeda, K.	703
Gager, W. B.	426	Grimberg, A. A.	498	Henkel, J. E.	849	Imhof, W. L.	820
Gallit, T. A.	1127	Grimberg, G. A.	577	Henley, E. M.	752	Indenbom, V. L.	984
Galejs, J.	568	Grisaru, M. T.	218	Hennaut-Roland	320	Ingard, K. U.	237
Galpern, J. V.	546	Grishin, V. G.	840	Henrich, R.	138	Ingram, D. J. E.	420
Gandusio, G.	683	Grönlund, F.	1067	Henry, R. P.	121	Innes, K. K.	928
Ganesan, S.	312	Grosjean, M.	256	Hereford, F. L.	825	Inokuchi, H.	936
Gardeur le, R. J.	658	Gross, M. J.	222	Herman, V. L.	583, 1119	Inoue, Y.	1239
Garold, R.	395	Gross, R. A.	227	Herman, J. jr.	1013	Inouye, G. T.	381
Garner, W. R.	1155	Grosse, A. V.	350	Hermans, J. J.	1013	Joffe, V. A.	1237
Garton, G.	1221	Grobkopf, J.	579	Hermans, P. H.	1011	Irchin, J. P.	446
Garwin, E.	705	Grote, C.	704	Herre, F.	1191	Ishii, H.	123
Gates, J. W.	267	Grotowski, K.	893	Herre, W.	301	Ishii, T.	304
Gatow, G.	327	Guastalla, J.	1081	Herrmann, H.	30	Ito, A.	123
Gayford, M. L.	238	Guastalla, L. P.	1081	Herschbach, D. R.	916	Itoh, J.	430
Gebauer, H.	622	Guenther, N.	269	Herschel, R.	61	Itterbeek, A. van	228
Geguzin, Y. E.	992	Guggenheimer, K. M.	150	Hertel, J.	243	Iwamoto, M.	490
Geiseler, G.	910	Guinot, B.	84	Hertzicken, S. D.	983, 1210	Iwata, M.	1234
Gendreau, G. 647, 649, 650		Guizonnier, R.	535	Hewitt, R. R.	406	Iwata, T.	1234
Gentner, W.	643	Gum, C. S.	94	Heymer, G.	318	Iwenssen, W. A.	1234
George, J.	982	Gunning, H. E.	286, 741	Hibbits, J. O.	1192	Izbicki, H.	39
George, T. H.	1080	Gusev, V. D.	1127	Hill, J. G.	808	Jack, W. A.	237
Gerschach, W.	8	Guterman, S. G.	1201	Hill, T. L.	321	Jackson, J. L.	337
Gerschumi, G. S.	190	Gutmann, P.	663	Hillert, M.	1209	Jacobson, H.	370
Gerson, N. C.	66, 578	Gutowsky, H. S.	412	Hilliard, J. K.	220	Jacobson, M. J.	51
Gevatter, H. J.	137	Guttman, N.	1160	Hillion, P.	169	Jäger, F. W.	253
Geyer, E.	88	Gygax, S.	461	Hinchcliffe, R.	1150	Jaeger, J. C.	1165
Ghose, T.	892	Hackl, C.	63	Hind, R. K.	995	Jaffé, H. H.	903
Ghosh, N. N.	170	Hahn, O.	12	Hindman, J. V.	94, 96	Jakowlewa, E. S.	1214
Giese, R. H.	290	Hahn, R.	1230	Hindmarsch, W. R.	880	Janacek, F.	302
Gilboy, W. B.	710	Hahn, T.	942	Hintenberger, H.	510	Janik, J. A.	893
Gilbrech, N. T.	947	Haines, M. G.	439	Hirschfelder, J. O.	339, 883	Janos, W. A.	604
Gilhaus, F.-J.	313	Haissinsky, M.	354	Hirsch, I. J.	1158	Janus, R. I.	1208
Hill, P. S.	790	Halaunbrenner, J.	211	Ho, T. H.	715	Jarman, P.	307
Hille, M. A.	400	Hall, G. C.	882	Hobin, T. P.	1025	Jenkins, A. D.	1026
Hiovaneli, R. G.	81	Hall, R. C.	1231	Hodam, F.	244	Joffe, A. F.	563
Hirgis, R. K.	787	Hall, W. J.	37	Hoffman, J. D.	533	Joffe, H.	668
Hlassman, I.	347	Halsey, G. D. jr.	323	Hoffman, R. W.	1089	Johansson, S. A. E.	779
Hlauberma, A. E.	359	Haltner, A. J.	1060	Hoffmann, K.	1191	Johnson, C. E.	738
Hlaude, V.	662	Hamasaki, J.	613	Hoffmann, K.-W.	784	Johnson, G. W.	332
Hicksman, M.	466	Hamelin, J.	647, 648	Hofstadter, R.	829	Johnson, H. R.	901
Hlorig, A.	1153, 1154	Hammond, P.	571	Holloway, J.	379	Johnson, R. G.	820
Höcke, H.	177	Hanby, W. E.	1175	Holtebekk, T.	806	Jones, A. V.	1105
Holay, M. J. E.	49	Hang, J.	837	Hori, K.	529	Jones, G. A.	786
Hold, A.	865	Hans, H. S.	790, 791	Horner, F.	1130	Jopson, R. C.	785
Hold, R. D.	641	Hansen, G.	291	Horton, G. K.	311	Josephson, B. jr.	612
Holberg, Z. A.	234	Hansen, P. G.	771	Hosemann, R.	937, 938	Josien, M. -L.	912, 913
Holden, R. M.	1101	Harding, S. W.	1031	Howard, R. M.	827	Jost, W.	324
Holdfarb, I. J.	903	Hardwick, T. J.	287	Howarth, L.	202	Judd, D. L.	645
Holdfarb, L. J. B.	814	Harkness, A. L.	748	Howes, V. R.	507	Junkes, J.	263
Holdscheit, J. E.	1205	Harnischmacher, E.	1115	Hsieh, S. H.	756	Kabir, P.	712
Holstein jr., M. H.	1162	Harper, P. G.	443	Hu, N.	156	Kämmerer, J.	279
Holovachev, V. P.	949	Harris, C. M.	605	Hubbard, J.	356	Känzig, W.	978
Holub, M.	3	Harris, D. E.	93	Huber, P.	617	Käufer, H.	1052
Homer, R.	1079	Harrison, A. W.	1105	Huber, P.	826	Kagan, J. I.	1206
Homez, G.	661	Harrison, H.	199	Hughes, I. S.	835	Kaiser, R.	131
Hoodman, C. D.	813	Hart, R. W.	348	Huizenga, J. R.	748	Kakiuchi, Y.	429
oodwin, G. L.	1124	Harten, H. U.	478	Hunten, D. M.	1110	Kalashnikov, S. G.	483, 484, 485
oodon, F. J.	785	Hartman, P. L.	493	Hunter, L. P.	472	Kaliazina, N. N.	541
ordy, W.	409	Hartmann, E.	1169	Huntley, R.	237	Kalk, E.	248
ossick, B.	476	Harvey, K. B.	527	Hurle, D. T. J.	946	Kalman, R. E.	367
ottenberg, W. G.	183	Hasegawa, K.	818	Hurst, R. P.	945	Kalmus, P. I. P.	112
oubeau, J.	6	Hasse, J.	1085	Hutchison, C. A.	433	Kalnaya, G. I.	1218
oubran, R.	672	Hatcher, C. R.	1067	Huxley, L. G. H.	509	Kammer, A. G.	1180
oukovsky, V.	663	Hauser, I.	704	Huzita, H.	763	Kammerer, O. F.	1086
oukovsky, B. B.	711	Haworth, F. E.	564	Ichikawa, Y. H.	818	Kammuri, T.	753
rabner, H.	282, 525	Hayward, D. O.	1079	Ida, M.	797	Kanazawa, A.	841
rabovskii, Z. R.	504	Heck, C.	530	Iddings, C. K.	869	Kandaurawa, G. S.	1228
race, M. A.	738	Heckmann, P. H.	631	Iddings, G. M.	776	Karal, F. C. jr.	182
rajcar, L.	283	Hefferlin, R.	877				
rammel, R.	9	Heikens, D.	1010, 1011				

Karalnik, S. M.	257	Kok, J. A.	552	Laue, M. von	12, 943	McCarthy, I. E.	725, 726
Karas, K.	191	Kolesnik, B. P.	1207	Launay, J. de	963	McClure, F. T.	348
Karlikov, D. N.	997	Komandin, A. V.	174, 175	Lautout, M.	1032	McConnell, H. M.	413
Karo, A. M.	888	Kondorsoff, M. M.	1118	Lautz, G.	125	McDermot, H. L.	1074
Karpova, I. V.	483	Konderskij, E. I.	1229	Laves, F.	12	MacDonald, N.	747
Karr, P. R.	362	Kondratova, V. B.	744	Lawton, B. E.	1074	Maček, A.	351
Karwat, H.	128	Konjew, W. N.	1247	Lawton, E. J.	1020, 1021	MacFarlane, G. G.	480
Kasai, P. H.	918	Kontorovich, V. M.	611	Leach, S.	283	McGarry, W. J.	1025
Kato, R.	979	Koshiba, T.	64	Lecomte, J.	657, 658	McGhee, R. B.	366
Katsnel'son, A. A.	948	Koster, G. F.	403	LeCraw, R. C.	408	McIl Dowie, J. E. G.	768
Kauder, L. N.	740	Kotelnikow, N. W.	396	Ledley, B.	705	McKinney, C. N.	928
Kauer, E.	495	Koyasu, M.	236	Lee, J.	927	McLaughlin, E.	995
Kaufmann, R.	749	Kozima, K.	425	Leenov, D.	598	McLean, T. P.	480
Kazantsev, V. A.	868	Kozlovskij, M. I.	985, 986	Lefebvre, R.	881	MacMillan, R. S.	1101
Kazes, E.	158	Kracmar, F.	1166	Lefèvre le Gentil, M.-C.	876	McNesby, J. R.	284
Keast, D. N.	543	Kramorov, O. P.	544	Legrand, M.	256	MacPherson, A. C.	606
Keating, D. T.	1086	Krasnitschenko, G. W.	1248	Legvold, S.	431	McRuer, D. T.	136
Keeling, R. O., jr.	1082	Kraus, T.	117	Lehrle, R. S.	1016	Maddocks, W. R.	1236
Keffer, F.	399	Krause, I. Y.	784	Leicknam, J.-P.	912	Maehlum, B.	1125
Keilson, J.	52, 596	Krecker, U.	704	Lemmlein, G. G.	977	Magat, M.	1032
Kelen, A.	534	Kreith, F.	194	Lenk, A.	214	Magiros, D. G.	179
Keller, J. B.	182	Krendel, E. S.	136	Lennuijer, R.	1087	Magun, S.	968
Kellermann, E. W.	847	Kriessman, C. J.	1225	Lenz, K.	255	Mahan, B. H.	336
Kelly, F. J.	1005	Krivoglas, M. A.	941	Leonov, Y. P.	143	Maillet, R.	646
Kelly, F. M.	872	Krolikowski, W.	154	Leproux, G.	662	Mainberger, W.	379
Kelman, V. M.	294	Krouglov, S. P.	842	Lerner, R. M.	569	Maksie, B.	1138
Kemmer, N.	163	Kubanskij, P. N.	216	Lerond, P.	653	Malcolm, B. R.	1175
Kenney, R. W.	707	Kubota, H.	247	Leroy, A.	422	Malone, T. F.	17
Kerman, A. K.	729	Kuchin, V. D.	554, 555	Lescroel, Y.	661	Maltsev, V. M.	795
Kern, E.	675	Kudinova, T. P.	73	Levin, B. I.	1238	Malzev, B. K.	308
Kerr, E. C.	998	Kudinowa, G. A.	956	Levy, B.	662	Mandelkern, L.	1040
Kerr, F. J.	94	Kühl, B.	514	Lévy, M.	689	Maniawski, F.	893
Kerwin, E. M., jr.	184	Kuehner, J. A.	751	Levy-Mandel, R.	704	Mann, L. G.	776
Kettel, E.	61	Kumar, K.	152	Lewin, K.	646	Mannchen, W.	309
Khachatryan, B. V.	146	Kunath, D.	1019	Lewis, T. J.	551	Marasigan, V.	1113, 1114
Khalatnikov, I. M.	1002	Kundt, U.	704	Lewis, W. B.	493	March, R.	705
Kharas, G. I.	471	Kundu, M. R.	1123	Lichnerowicz, A.	38	Marchais, J. C.	666
Khodakov, A. L.	544, 545	Kuperus, J.	807	Lide, D. R., jr.	917, 924	Marcowitz, S.	705
Kiang, N. Y.-S.	1162	Kupfermann, A.	528	Liebl, H.	635, 636, 637, 638	Margolis, D.	194
Kiepenheuer, K. O.	71	Kurokawa, K.	613	Lieshout, R. van	737	Marinescu, M.	226
Kihn, H.	566	Kurti, N.	738	Lifson, S.	501	Marion, L.	960
Kilianovskij, M. P.	1127	Kurtz, A. D.	487	Lillethun, E.	705	Mark, H.	785, 1064
Kikuchi, M.	306, 494	Kurtze, G.	235	Lind, S. C.	10, 11	Mark, J. C.	685
Kim, C.-S.	201	Kurzwieg, U. H.	933	Lindgren, E. R.	193	Marquet, M.	624
Kim, W. H.	364	Kutateladze, S. S.	681	Liotta, R. S.	149	Marquez, L.	765
Kinder, E.	110	Kutsneva, L. S.	759, 760	Lissberger, P. H.	258, 259	Martelli, G.	808
King, R. J.	267	Kuttruff, H.	221	Livinenko, V. V.	980	Martin, E. D.	195
Kinsey, B. B.	824	Kuvshinskij, E. V.	1057	Liu, V. C.	1249	Martin, G.	1052
Kippenhahn, R.	68	Kuzenko, W.	30	Livingston, R.	11	Martin, J.	659
Kirchenmayer, A.	676	Kuz'menkov, P. P.	1218	Lockwood, J. A.	849	Masse, J.-L.	894
Kisliuk, P.	1077	Kuz'minov, B. D.	759	Locque, R.	664	Masson, H.	126
Kitamura, T.	832	Labois, E.	653	Lönsjö, O.	806	Matcovich, T. J.	1225
Kittaka, S.	1061	Lacam, A.	256	Logan, R. A.	473	Matskevich, D. D.	212
Kjeldnaas, T., jr.	441	Ladell, J.	621	Lohmann, A.	278	Matsui, Y.	247
Klapper, J.	605	Läuchli, P.	105	Long, F. A.	900	Matsumura, S.	532
Klebe, J.	277	Lagarde, D.	1087	Longuet-Higgins, H. C.	1039	Matsuoka, S.	1055
Klein, R.	340, 654	Lagarigue, A.	627, 796	Longuet-Higgins, M. S.	1140	Mathias, B. T.	458
Kleinman, D. A.	473	Lah, F.	115	Lopatini, I. V.	842	Matzke, H.	1136, 1137
Klemm, A.	739	Lamb, W. R.	113	Louisell, W. H.	610	Maurer, R. D.	344
Klestov, R. A.	374	Lamotte, M. de	669	Love, P.	924	Maxwell, B.	1055
Klika, M. O.	971, 977	Lampe, F. W.	905	Low, M. J. D.	1076	Mayer, A.	608
Klinger, O. E.	495	Lampe, G. R.	1062, 1063	Lozovskij, V. N.	539	Mayne, D. Q.	601
Klippel, G.	132	Landolt, A. U.	1104	Lück, W.	264	Mayot, M.	79
Klozman, S. M.	991	Lang, A. R.	981	Lüst, R.	68	Mayot, R. E.	768
Klug, A.	1046	Lang, W.	1216	Lubimov, V. A.	780	Medcof, M. A.	218
Klute, C. H.	1050	Lange, N.	1209	Lukas, H.	30	Megill, L. R.	1108, 1109
Knapp, E. A.	707	Lange, P. W. de	781	Lundberg, J. L.	1017	Meiboom, S.	404
Knight, H. T.	198	Laniqu, K.	704	Lutskil, A. E.	895	Meier, H. W.	704
Knight, W. D.	406	Larikov, L. N.	973, 974	Lutz, J.	651	Meisels, G. G.	341
Knox, J. H.	338	Lascombe, J.	912	Lutyshev, L. M.	225, 230	Meissner, H.	462
Knox, R. S.	865	LaTourette, J. T.	915	Lyons, B. J.	1015	Meister, F. J.	1148
Kobatake, Y.	1239	Kogbetliantz, E. G.	57			Meitner, L.	12
Kobelew, L.	447, 448					Mel, H. C.	1094
Kochergina, L. A.	895					Meller, F.	1235
Könitzer, L.	48					Menke, M. R.	1192
Kogbetliantz, E. G.	57					Menyuk, N.	1227

Menzel, E.	273, 1167	Nagamatsu, H. T.	195	Parrish, W.	621	Quade, W.	46
Mermin, N. D.	52, 596	Nagel, M. R.	1139	Parry, J. V. L.	379	Quaranta, A. A.	713
Meschi, D. J.	921	Nagumo, M.	429	Parsons, A. E.	890	Quarrington, J. E.	480
Metzger, F. R.	772, 773	Maiki, T.	532	Paskal, J. I.	1206	Quasius, A. R.	1069
Meyer, E.	221	Nakanishi, N.	160, 161	Patin, J.-C.	682	Quastler, H.	1177
Meyer, J.	625	Nakashima, R.	753	Pauly, H.	861	Quate, C. F.	610
Meyer-Berkhout, U.	829	Nakata, K.	1156	Pavlov, P. V.	939	Quinio, R. le	652
Meyer-Eppler, W.	1164	Naphthali, L. M.	335	Pawlow, W. A.	1213	Quinn, F. A. jr.	1040
Meyerhof, W. E.	755	Nash, W. F.	388, 848	Pearson, G. L.	473	Quinn, W. E.	915
Meyrick, G.	981	Naugol'nykh, K. A.	233	Pearson, R. G.	908	Rabenau, A.	495
Michaels, A. S.	1048	Neher, H. V.	845	Peck, R. A. jr.	827	Rabin, M. O.	54, 56
Michel, A.	957	Nelson, L. S.	1017	Peetz, C. V.	271	Radchenko, I. V.	331
Micheletti, S.	816	Nenning, P.	376	Pekeris, C. L.	862	Radford, H. E.	423
Middleton, D.	365, 570	Neumann, K.	967	Penet, F.	667	Raines, S.	452
Migirdicyan, E.	283	Neumann, W.	526	Pensak, L.	641	Rall, B.	499
Mihul, E. K.	795	Neyret, G.	647, 648	Peregud, B. P.	294	Rall, W.	329
Mikes, J. A.	1049	Nguyen, T.-C.	562	Perez-Mendez, V.	707	Ram, R. L.	587
Milberg, M. E.	1235	Nielsen, J. W.	407	Perkin, J. L.	821	Raman, S.	789
Miller, A.	1224	Nielsen, O. B.	771	Perkins, W. A.	707	Ramanathan, K. R.	92
Miller, C. A.	358	Nikolaev, L. A.	36	Persson, B.	779	Ramanathan, V.	505
Miller, R. L.	1163	Nin, K.	159	Pertel, R.	741	Ramey, R. L.	375
Miller, R. O.	352	Nishida, Y.	817	Peshkov, V. P.	1003	Ramley, W. J.	748
Millett, W. E.	687	Nishimura, J.	303	Peterlin, A.	1042	Ramsey, N. F.	915
Milne, T. A.	909, 934	Nitsch, P.	324	Peterson, W. W.	56	Rancon, P.	96
Milone, C.	754, 792, 793	Nölle, E.	513	Pfennig, H.	440	Rao, D. V. G. L. N.	542
Minardi, E.	155	Noll, W.	189	Phillips, N. J.	521	Rasmussen, V. K.	772
Mirkotan, S. F.	1127	North, J. H.	58	Phillips, R. J. N.	745	Rastoir,	
Mirri, A. M.	925	Northwood, T. D.	218	Picard, K.	266	G.	653, 657, 665
Mishchenko, K. D.	760	Nosanow, L. H.	357	Pieracini, F.	713	Rath, H.-L.	497
Mishkin, E.	50	Noskova, N. I.	1213	Pierce, L.	907, 923	Rauch, H.	1135
Mitchell, D. W.	400	Nosowa, G. I.	1204	Pierrot, A.	616	Ravenhall, D. G.	829
Mitchell, J. G.	1173	Nossek, R.	449	Piette, L. H.	411	Raw, D. J. G.	372
Mitropolskaya,		Novick, R.	736	Pignanelli, M.	816	Rawer, K.	1115
O. N.	1097	Novikov, I. I.	681	Pimenov, Y. V.	577	Rawlings, R.	1196
Miyadai, T.	398	Novikov, N. N.	983	Pines, B. J.	1243, 1245	Reder, F. H.	378, 379
Miyagawa, I.	409	Nozieres, P.	798	Pines, O.	798	Redfield, A. G.	419
Miyama, H.	1022	Nussenzveig,		Pirie, N. W.	1141	Redmond, P. J.	735
Miyao, K.	205	H. M.	153, 270	Pisarenko, G. A.	1201	Reeves, H.	82
Miyata, N.	1233	O'Connor, L. P.	821	Pivovar, L. I.	512	Regemorter,	
Möller, H. G.	588, 1117	Odajima, A.	415	Pjatakowa, L. L.	1205	H. van	87, 878
Mönch, G. C.	2	Ogawa, S.	1088	Plank, R.	127	Reger, M.	282
Mönch, W.	976	Okonow, E. O.	698	Platzmann P. M.	869	Reichardt, H.	192
Molitz, H.	240	O'Konksi, C. T.	1060	Plenge, G.	1149	Reichardt, W.	214
Momo, L. E.	608	Olaf, J.	1090	Pleteneva, I. A.	549	Reimann, H.	526
Mongodin, G.	120	Oasawa, F.	500	Plieth, K.	959	Reimer, L.	1190
Moore, W. J.	1066	Opitz, H.	1172	Plomp, R.	1157	Reinen, D.	929
Morand, M.	876	Oppenheim, U. P.	355	Plüddemann, H.	330	Reines, F.	723, 724
Morgulis, N. D.	565	Orgel, L. E.	410	Poix, P.	957	Reiss, H.	988
Morozov, A. I.	484	Orlov, V. V.	679	Polezzo, S.	683	Reiss, K. H.	1179
Mortimer, F. S.	416	O'Rourke, R. C.	454	Poljakowa, M. D.	956	Reissig, R.	176
Morton, J. R.	922	Orton, J. W.	427	Polkinghorne, J. C.	163	Rempel, R. C.	411
Morton, W. T.	750	O'Sullivan, W.	399	Pollard, J.	116	Reschetnikowa,	
Moss, T. S.	475	Oth, J. F. M.	1007, 1008	Polvov, R. V.	438	R. E.	1199
Motizuki, K.	434	Otter, M.	273	Popova, O.	1044	Resing, H. A.	989
Moxon, M. C.	823	Oudar, J.	1067	Porteous, J. W.	135	Revelle, R.	1132
Moyer, B. J.	1183	Ovcharenko, N. M.	992	Posener, D. W.	879	Rhoads, F. A.	113
Mücklich, M.	1019	Overstreet, R. L.	375	Pouleau, J.	261	Ricateau, P.	654
Münch, W.	281	Pacholczyk,		Pouls, N. J.	418	Rice, F. O.	426
Müller, A.	1068	A. G.	101, 102	Powell, R. L.	37	Rice, S. A.	989, 990
Müller, J.	459	Packer, A.	1092	Powell, R. S.	1020, 1021	Richardson, J. R.	802
Mullin, F. J.	60	Paiss, Y.	354	Powell, R. W.	315	Richter, J.	289
Munakata, M.	490	Palit, S. R.	325	Powles, J. G.	428	Richter, M.	281
Munir, B. A.	750	Palmer, R. B. J.	799	Pratt, R. H.	709	Rickayzen, G.	457
Munson, W. A.	1143	Panchenkov, G. M.	744	Predazzi, E.	721	Riddiford, L.	808
Murashkin, B. M.	728	Paneth, F. A.	5, 12	Prentki, J.	695	Rieche, A.	129
Murata, K.	242	Pantell, R. H.	595	Prevot, F.	652	Riedel, O.	74
Murphy, J.	487	Papa, T.	793	Primakoff, H.	746	Riggs, L. P.	582
Murphy, J. W.	506	Papée, H. M.	1075	Pritchard, J.	1070	Rinzivillo, R.	754, 793
Musgrave, B.	808	Papineau, A.	801	Prokhorov, A. M.	611	Roach, F. E.	1108, 1109
Musgrave, M. J. P.	188	Parain, J.	647, 648	Prokhorova, L. I.	760	Robbins, A.	1121
Musset, P.	796	Parfenow, W. A.	1219	Prugne, P.	624, 628	Roberson, R. E.	77
Myers, A. W.	1051	Parfitt, G. G.	207	Pryanishnikov,		Roberts, S.	442
Myers, R. J.	918, 921	Parker, M. S.	1069	M. P.	1210	Roberts, V.	480
Nace, D. M.	975	Parker, R. B. jr.	1048	Przybylska, M.	960	Robinson, B. J.	1126
Nachttrieb,		Parks, P. C.	947	Pulfer, J. K.	614	Robinson, P. M.	1196
N. N.	989, 990			Pursey, D. L.	163	Rodberg, L. S.	708

Rodigin, N. M.	1202, 1203	Scandrett, J. H.	837	Shehegolev, G. T.	374	Spindel, W.	7400
Röhler, R.	1168	Schäfer, E.	1146	Sheffield, J. C.	904	Spitsyn, V. I.	1083
Rösch, S.	86	Schäfer, K.	329, 330	Shekhter, V. M.	783	Spokas, J. J.	4050
Roger, B.	1047	Schafer, W. R.	787	Sheline, R. K.	771	Spuurrier, R. A.	7253
Rogers, W. M.	37	Scharf, B.	1161	Shemetenko, B. P.	760	Squire, C. F.	401, 417
Rogozinski, A.	626	Schatzman	89	Shepherdson, J. C.	55	Sreekantath, G. M.	2511
Rohrlieh, F.	901	Scheer, M. D.	340	Shepherdson, M.	178	Srinivasan, R.	3123
Romain, M. Y.	666	Schellenberg, L.	826	Shichijo, Y.	398	Srivastava, R. S.	11299
Romanchuk, P. R.	73	Scherrer, V. E.	454	Shioya, S.	204	Stam, A. J.	3688
Rommel, G.	666	Schewandin, E. M.	1199	Shirokovskii, V. P.	471	Stamm, H.	574
Ronetskaya, A. K.	174	Schey, H. M.	819	Shishakov, N. A.	952	Stanley, G. J.	93
Rook, J. R.	814	Schick, L. H.	696	Sholokhovich, M. L.	544	Stannett, V.	1027, 1051
Rosbaud, P.	12	Schirmer, H.	515, 516, 517, 518, 519	Shrikkhande, S. S.	369	Starr, W. L.	455
Rose, G.	588	Schlegel, H.	525	Shroff, A. M.	617	Statz, H.	4038
Rosen, G.	349	Schlier, R. E.	1080	Shtepa, N. I.	853	Staubach, K. E.	5038
Rosen, S. P.	746	Schmidt-Otto, W.-D.	784	Shtrikman, S.	390, 391	Stauss, H. E.	435
Rosenberg, B.	496	Schmitz-Du Mont, O.	929	Shukhovich, E. M.	190	Stavinskii, V. S.	732
Rosenberg, W. M.	1204	Schnolke, R.	1194	Shukeilo, I. A.	295	Steaie, E. W. R.	286
Rosi, F. D.	479	Schnabel, P.	317	Shuler, K. E.	197	Steeb, S.	993
Rosolovskii, V. Y.	175	Schneider, A.	318, 327	Shull, H.	884	Steele, M. C.	466, 641
Rossum, L. van	673	Schneider, H.	781	Shulman, R. G.	410	Steele, W. A.	1073
Rost, H.	206	Schneider, W.	573	Shuttleworth, R.	332	Stegun, I. A.	275
Rostovsky, V. S.	769	Schneider, H.	781	Shuvalov, Y. N.	481	Stein, G.	926
Roth, D.	15	Schneider, W.	573	Siedentopf, H.	290	Stein, R. S.	1054
Roth, O.	1037	Schnürer, E.	491	Siegmund, A. E.	609	Steiner, H.	720
Rother, H.	511	Schöner, H.	1170	Siemens, H. von	16	Stejskal, E. O.	412
Rotkiewicz, W.	615	Schön, R.	680	Siering, R.	106	Stenzel, R.	387
Rourke, F. M.	904	Scholz, J. J.	1047	Siik, E. C. H.	758	Stephens, D. R.	931
Rousset, A.	796	Schrang, G. E.	802	Silver, A. H.	414	Sternheimer, R. M.	870
Roux, M.	894	Schreiber, W.	1185	Sil'vestrov, I. N.	559	Stevens, K. W. H.	612
Roy, R.	1004	Scholtz, E. W.	1228	Sil'vestrova, I. M.	559	Stevens, S. S.	1144
Royden, H. N.	803	Schubert, W.	1182	Simha, R.	1018	Stickel, P.	667, 672
Rubbino, A.	754, 792	Schütze, M.	130	Simon, A.	1019	Stil'bans, L. S.	563
Rubin, A. G.	805	Schuler, R. H.	33	Simons, H. A. B.	799	Stinchfield, R.	947
Ruck, H.	1009	Schulman, A. I.	1159	Sinakov, E. V.	546	Stirling, A.	668
Rudolph, H. D.	914	Schulz, G.	345	Sinclair, D.	835	Stock, P.	959
Runki, A. A.	118	Schulz, G. J.	859	Singh, B. N.	587	Stodolkiewicz, J. S.	101, 102
Rupprecht, J.	530	Schulz, M.	129	Singh, B. P.	790, 791	Stoffregen, W.	1103
Rusch, W. V. T.	1101	Schulz, P.	523	Sirenko, A. F.	1243	Stokes, R. H.	1005
Russomano, R.	1133	Schulz-Du Bois, E. O.	607	Sitenko, A. G.	815	Stone, A. P.	871
Rutkevich, B. N.	618	Schulze, G. E. R.	951	Sjutkina, W. I.	1214	Stranski, I. N.	1194
Ryan, D.	1221	Schulze, K. J.	297	Skanavi, G. I.	359	Stratton, R.	560, 561
Ryjanov, S. G.	757	Schulze, M.	310	Sklar, D. L.	1153, 1154	Stromberg, R. R.	1069
Rzany, H.	893	Schumann, W. O.	592	Skopina, V. I.	294	Strosche, H.	133
Sacharowa, R. R.	1212	Schumilina, S. W.	1247	Skulidids, T.	1072	Strutinski, V.	778
Sachs, K.	14	Schur, J. S.	1228	Slaus, I.	812	Stryzhak, V. I.	828
Sahal, B.	789	Schwartz, J.	736	Slichter, C. P.	405	Stschirsheszkij, M. N.	1248
Saini, G.	1012	Schwarzl, D.	1149	Smekal, A. G.	6	Stuart, H. A.	1014
Saito, H.	241, 1088	Schweitzer, J.	114	Smirnenkin, G. N.	760	Stubbe, L.	476
Saito, S.	425	Schweizer, G.	139	Smirnova, L. G.	1229	Sucher, J.	701
Saitov, I. S.	840	Schwinger, J.	145	Smith, A. C. H.	342	Sudarshan, E. C. G.	693
Sakuma, T.	841	Schwob, J.	567	Smith, D. F.	898	Süß, H. E.	1131
Sakural, J. J.	694	Scott, D.	54	Smith, E. J.	342	Sütin, P. E.	374
Sakurai, T.	200	Scovil, H. E. D.	607	Smith, G. W.	417	Sugai, I.	45
Salecker, H.	716	Searlock, R. G.	738	Smith, I. E.	347	Suhl, H.	458
Salhoff, M.	232	Searcy, A. W.	890, 891	Smith, T.	1220	Suhrmann, R.	1071
Salpeter, E. E.	686	Sears, G. W.	969	Smulders, P. J. M.	807	Suita, T.	556
Salpeter, E. W.	263	Seaton, M. J.	856	Snow, G. A.	701	Sukhanovskii, V. V.	274
Salvat, M.	647, 649, 650	Segalas, R.	664, 665	Snow, W. R.	858	Sullivan, J. H.	334
Salven, H.	886	Segmüller, A.	1193	Snowdon, J. C.	207	Summerfield, M. B.	237
Samsonow, G. W.	956	Segre, E.	722	Snyder, H. A.	1001	Suprunenko, P. A.	1217
Sandage, A.	91	Seller, F.	826	Sobotka, S. E.	829	Surange, S. L.	319
Sander, W.	976	Seipt, M.	502	Sohma, J.	415	Sutton, G. W.	203
Sands, M.	706	Sekine, K.	162	Sokolov, A. V.	471	Sworoff, N. P.	97
Sanghi, I.	505	Selby, R. N.	975	Sokolova, I. G.	971	Suzuki, M.	1022
Saperstein, A. M.	809	Sender, M.	897	Soloviev, S. P.	548	Swann, C. P.	772
Sarada, K. A.	589	Senftleben, H.	317	Somayajula, G. R.	325	Swanson, H. E.	947
Sasagawa, T.	1088	Serdiuk, R. K.	678	Sommermeyer, K.	1172	Sweet, P. A.	855
Sasaki, W.	489	Serles, G. W.	874	Somogyi, A.	1028	Sykes, M. F.	392, 394
Sato, S.	430	Seriver, H. K. F.	594	Soochoo, R. F.	593	Symons, M. C. R.	328
Sauer, J. A.	1041	Sewell, G. L.	465	Soroko, L. M.	810	Syrota, A. M.	308
Saunders, D. W.	1053	Shain, C. A.	1118	Specht, H.	397	Szatula, A.	893
Sauteron, X.	796	Shapiro, J.	863	Spedding, F. H.	431	Szöke, A.	404
Sawicki, J.	822	Shapovalov, I. M.	331	Speidel, R.	299	Szwarc, M.	1051
Saxena, M. C.	420	Shashoua, V. E.	1059	Spence, R. D.	737	Szybiak, A.	44
		Shaukat, M. A.	703	Spencer, E. G.	408		
				Spiegler, G.	1178		

Taft, jr., R. W.	924	Trefilov, V. I.	1211	Volger, J.	537	Williams, Q.	919
Tager, A. A. 1043, 1044		Treinin, A.	926	Volkobinskii, I. M.	540, 576	Willmarth, W. W.	171
Taillet, J. 653, 656, 658		Tretner, W.	109	Vorob'ev, A. A. 553, 554		Wilski, H.	1171
Takabayasi, T.	157	Treves, D.	390, 391	Vorob'ev, G. A.	553	Wilson, D. C.	268
Takahashi, M.	1088	Trischka, J.	886	Vorobiev, V. N.	678	Wincierz, P.	1193
Takaki, H.	437	Trittipee, W. J.	1152	Vorobiov, M. P.	1057	Wing, J.	748
Takeda, S.	557	Trossarelli, L.	1012	Vyakhirev, D. A.	353	Winkler, G. M. R.	379
Tagamawa, H.	508	Truell, R.	181			Winter, S. D.	646
Tamai, E.	762	Tsai, B.	671	Wachsmann, F.	1182	Wise, H.	343, 873
Tamaki, F.	201	Tscheremuschkina, A. W.	1197	Wachsmuth, H.	632, 633, 634, 637, 638	Wlassow, W. W.	1188
Tamate, O.	204	Tsekhmistrenko, Y. V.	166	Wade, C. M.	96	Woessner, D. E.	412
Tamura, T.	804	Tseng, C. Y.	733	Wanke, H.	5	Wojaczek, K.	520
Tanabe, Y.	303	Tsilipotkina, M. V.	1043	Waghmare, Y. R.	775	Wolf, W. P. 121, 1222	
Tanaka, H.	817	Tsintsadze, N. L. 438, 852		Wagner, H. G.	324	Wolfe, J. L.	75
Tanaka, K.	718	Tsubokawa, I.	398	Wagner, J. J.	724	Wolfe, R. N.	292
Tandberg-Hanssen E.	1108, 1109	Tsui, M.	453	Wait, J. R.	591	Wolfendale, A. W.	848
Tangen, R.	806	Tsuji, T.	436, 437	Waldmeier, M.	70	Wolfgang, R.	749
Tanner, N. W.	755	Tuan, S. F.	834	Waldron, R. D.	492	Wolfsberg, M.	900
Tantry, B. A. P.	1129	Tubaev, V. M.	512	Walijew, K. A.	424	Woloschinskij, A.	448
Tartakovsky, V. K. 815		Tuckevich, V. M.	488	Walker, W. D.	837	Wood, B. J.	343
Tasman, H. A.	632, 633, 634	Tung, L. H.	333	Wall, L. A.	1018	Wood, N. B.	262
Taylor, E. F.	402	Turner, D. T.	1024	Wallerstein, G.	90	Wood, T. H.	1176
Taylor, E. H.	10	Turner, E. A.	450	Walling, J. F.	323	Woodruff, T. O.	978
Taylor, G.	202	Tyutekin, V. V.	231	Waloschek, P.	714	Woodward, A. A.	1041
Taylor, H. A.	1076	Tyzzer, F.	237	Walsh, A. D.	927	Wright, B. T.	803
Taylor, J. W.	493	Tzu, H. Y.	715	Walt, M.	820	Wulff, H.	522
Taylor, R. T.	738			Walters, R.	178	Wyluda, B. J.	410
Taylor, T. I.	346, 740	Ubbelohde, A. R.	995	Walton, A. K.	475	Wyman, M. E.	724
Temesváry, S.	68	Uchida, Y.	979	Walz, E.	968	Yamada, S.	64, 600
Tenaglia, L.	697	Übersfeld, J.	421	Wanic, A.	893	Yamaguchi, Y.	699
Tennent, R. M.	710	Uelzmann, H.	1023	Ward, W. D. 1153, 1154		Yamamoto, M.	1234
Ter-Mikaelian, M. L.	146	Ueno, S.	80	Warnecke, M.	617	Yamanaka, C.	556
Teutsch, W. B.	693	Ueta, M.	304	Watanabe, D.	1088	Yamanouchi, C.	489
Tewardt, L.	457	Uhlir, A. jr.	598	Watanabe, S.	415	Yang, J. T.	1035
Thambyahpillai, T.	851	Uhlmann, A.	147	Watase, Y.	832	Yang, L.	1195
Thankappan, V. K. 775		Ukhanov, Y. I.	482	Waterhouse, R. V.	237	Yang, L.-M.	733
Thevenet, B.	673	Ulbricht, H.	108	Waterman, P. C.	186	Yarnell, J. L.	998, 999
Thielheim, K. O.	674	Uray, V.	104	Waters, J. R.	824	Yates, D. J. C.	1078
Thirion, J.	801	Uretsky, J. L.	735	Watson, K. M.	794	Yavin, A. I.	800
Thomas, D. K.	314	Usami, S.	1233	Watson, W. F. 1033, 1034		Yee, R.	487
Thomas, G. C.	755	Usui, T.	1000	Watters, B. G.	235	Yntema, J. L.	811
Thomas, J. O.	1121	Vahlensieck, H. J.	301	Weatherly, T. L.	919	Yonemitsu, H.	1232
Thomas, K. A.	880	Valentin, F.	254	Weaver, H. E.	411	Yonezawa, M.	702
Thompson, D. D.	413	Valladas, G.	673	Wedler, G.	1071	Young, O. B.	844
Tietz, T.	272, 432	Vand, V.	100	Wegst, J.	1215	Ypsilantis, T.	720
Tikhonova, E. A.	941	Vaughn, F. J.	820	Weidinger, A.	1011	Zähringer, J.	643
Timmermans, J.	320	Veith, H. 383, 384, 385		Weinberg, F. J.	262	Zahner, J. C.	987
Timofeeva, V. A.	549	Veloric, H. S.	474	Weindler, B.	1189	Zakai, M.	602
Timofejew, A. N.	991	Venevisev, I. N.	548	Weinhardt, K.	640	Zarew, B. M.	956
Tissen, K. P.	485	Verbitskaia, T. N.	548	Weintraub, S.	946	Zavoiskil, V. K.	678
Titheridge, J. E.	584	Verghese, C. A.	251	Weiss, A. A.	78	Zebel, G.	1093
Tobias, S. A.	187, 208	Vergnes, M.	782	Weiß, R.	1065	Zehender, E.	296
Todd, W. B.	773	Vernolle, J.	562	Weißler, E. P.	1246	Zeitler, E.	298
Tollis, B. de	838	Vienet, R.	655	Welfner, jr. W.	463	Zhdanov, G. S. 548, 940	
Tolmachev, A. M.	744	Vieweg, R.	1184	Weser, W.	958	Zhdanova, N. G.	484
Tolpygo, K. B.	359, 964, 965	Vigier, J.-P.	169	West, H. I. jr.	776	Zheludev, I. S. 961, 962	
Tomchuk, E.	872	Villiers, J. W. L. de,	781	Wetherill, G. W.	644	Ziegler, A.	677
Tomlin, S. G.	1045	Vinard, R.	669	Wetmore, F. E. W.	506	Ziegler, K. H.	48
Tompkins, F. C.	1070	Vincenz, S. A.	1099	White, F. A.	904	Zimmermann, K.	249
Toner, S. D.	1069	Vinogradova, M. B.	1127	Wiberg, K. B.	918	Zinn, E.	377
Tonndorf, J.	1145	Viswamitra, M. A.	950	Wick, G.	252	Zinov'eva, K. N.	1003
Potsky, I. A.	828	Vitkovitsky, I. M.	454	Wick, G. C.	777	Zirwas, H.	140
Poulon, P.	305	Vlasenko, V. I.	940	Wiegand, C.	720	Ziv, D. M.	680
Prachtenberg, I. S. 1247		Vogel, T.	144	Wilcock, W. L.	259	Zochowski, W.	215
Prainor, J. H.	849	Voit, F.	107	Wille, R. G.	767	Zühlsdorf, W.	48
				Williams, D. J.	1236	Zurheide, F. W.	844
				Williams, G. H.	824	Zwicker, E.	1147

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Professor Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 20521 und Professor Dr. Michael Schön, unter Mitarbeit von Dr. G. Beggerow, Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstr. 65. Verlag: Akademie-Verlag GmbH, Berlin W 1, Leipziger Straße 3-4 / Fernruf 200441, Postscheckkonto: 35021. Bestellnummer dieses Heftes 1008/39/6. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register 118,- DM, die einseitige Ausgabe einschließlich Register 142,- DM. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografische Vervielfältigung, Mikrofilme, Mikrofoto von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.

Satz und Druck: Druckhaus „Maxim Gorki“, Altenburg
Veröffentlicht unter der Lizenznummer 202/100/547/60
Printed in Germany

REGISTER

zu den

PHYSIKALISCHEN BERICHTEN

erleichtern Ihnen das Nachschlagen!

Bis Band 37 (1958) liegen nunmehr auch alle Registerhefte vollständig vor.

Der Preis beträgt 34,— DM je Heft.

Sie enthalten:

Liste der Mitarbeiter
Verzeichnis der referierten Zeitschriften
Stoffgliederung
Alphabetisches Namenregister
Systematisches Register

zum laufenden Jahrgang.

Alle seit 1950 erschienenen Text-Hefte sind ebenfalls noch lieferbar

Bitte überprüfen Sie Ihre Sammlung!

Bestellungen erbeten

AKADEMIE-VERLAG · BERLIN